



Mikkelin Huosiuskankaan pohjavesialueen suojelusuunnitelma

ELINA LINDSBERG |



Mikkelin Huosiuskankaan pohjavesialueen suojelusuunnitelma

ELINA LINDSBERG

RAPORTTEJA 101 | 2012

MIKKELIN HUOSIUSKANKAAN POHJAVESIALUEEN SUOJELUSUUNNITELMA

Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

Taitto: Kirsi Haajanen, Elina Lindsberg ja Laura Liuski

Kansikuva: Hannu Vallas (Lentokuva Vallas Oy), 14.5.2010.

Kartat: Elina Lindsberg

ISBN 978-952-257-641-5 (pdf)

ISSN-L 2242-2846

ISSN 2242-2854 (verkkojulkaisu)

URN:ISBN:978-952-257-641-5

www.ely-keskus.fi/julkaisut | www.doria.fi

ESIPUHE

Tämä suojelusuunnitelma on laadittu Etelä-Savon ELY-keskuksessa EAKR-osarahoitteisessa Pohjavesien Suojeluohjelma Itä-Suomi -hankkeessa. Hankkeeseen osallistuvat myös Mikkelin Vesilaitos, Piekämäen Vesi, Savonlinnan Vesi ja JJR-kunnat (Juva-Joroinen-Rantasalmi). Vastaavanlaiset projektit toteutetaan myös Pohjois-Savossa ja Pohjois-Karjalassa. Etelä-Savon projektin kesto on 1.1.2009 - 31.12.2012. Projektilla on ohjausryhmä, johon kuuluu henkilöitä seuraavista tahoista: Keski-Savon ympäristötoimi, JJR-kunnat (Joroisten, Juvan ja Rantasalmen kunta), Etelä-Savon maakuntaliitto, Mikkelin Seudun Ympäristöpalvelut, Mikkelin Vesilaitos, Itä-Suomen aluehallintovirasto, Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus sekä Geologian tutkimuskeskuksen Itä-Suomen yksikkö.

Mikkelin Huosiuskankaan pohjavesialueen suojelusuunnitelmassa on esitetty pohjavesialueita uhkaavat riskit ja riskien minimoimiseksi ja ehkäisemiseksi laaditut toimenpidesuosituksat. Suojelusuunnitelmien tavoitteena on varmistaa hyvälaatuisen pohjaveden saanti yhdyskuntien käyttöön. Suojelusuunnitelmaan on koottu yhteen tietoja pohjavesiselvityksistä ja -tutkimuksista. Taustatietoja on saatu myös ympäristöhallinnon tietojärjestelmistä ja ympäristöluvista. Tietoja on tarkennettu maastokäynneillä.

Suojelusuunnitelma on selvitys ja ohje, jota sovelletaan maankäytön suunnittelussa ja viranomaisvalvonnassa sekä käsiteltäessä lupahakemuksia ja ilmoituksia, joita toiminnanharjoittajat tekevät mm. ympäristölupa-, maa-aines- ja kemikaalilainsäädännön perusteella.

Suojelusuunnitelmien laadinnassa on hyödynnetty mm. Suomen ympäristökeskuksen vuonna 2007 julkaisemaa raporttia Pohjavesialueiden suojelusuunnitelmat osana vesienhoidon järjestämistä -taustaselvitystä (Rintala ja muut, 2007). Lisäksi hyvänä mallina suojelusuunnitelmista pidetään Pohjois-Savon ympäristökeskuksen vuonna 2007 julkaisemaa Peltosalmi-Ohenmäki, Honkalampi ja Haminämäki-Humppi pohjavesialueiden suojelusuunnitelmaa. Lisäksi apuna on käytetty Pohjois-Savon suojelusuunnitelma -hankkeessa valmistuneita suojelusuunnitelmia.

Suojelusuunnitelman on laatinut projektisuunnittelija Elina Lindsberg Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksesta. Kuntalaisten vaikuttamismahdollisuus on huomioitu suojelusuunnitelman laadinnassa ja menettelykäytäntö on esitetty esipuheen viimeisessä kappaleessa.

Suojelusuunnitelma jaetaan CD-ROM-levyllä ja/tai tulostettuna mm. Mikkelin kaupungille, Mikkelin seudun ympäristöpalveluille, Etelä-Savon pelastuslaitokselle, Pohjois-Savon ELY-keskukselle, Etelä-Savon maakuntaliittoon ja Itä-Suomen aluehallintovirastolle. Suojelusuunnitelman tiivistelmä jaetaan toimenpideohjelmassa mainituille toimijoille/kiinteistönomistajille/haltijoille. Suojelusuunnitelma ja suojelusuunnitelman tiivistelmä toimenpideohjelmasuositukseen julkaistaan internetissä sähköisesti.

Suojelusuunnitelmaan kootut tiedot on syytä tarkistaa kohdekohtaisesti esimerkiksi päätöksiä tehtäessä. Suojelusuunnitelmaan sisältyvää toimenpideohjelmaa päivitetään jatkossa seurantaryhmän toimesta, joka voi olla osa laajempaa vesienhoidon toimintaryhmää. Seurantaryhmä kootaan lähinnä eri viranomais-tahoista ja se kokoontuu vähintään kerran vuodessa. Maanomistajille ja toiminnanharjoittajille tulisi antaa mahdollisuus osallistua seurantaryhmän toimintaan.

Suojelusuunnitelma tullaan viemään Mikkelin kaupunginvaltuuston hyväksyttäväksi. Kiitokset kaikille si-dosryhmille joilta tietoja on saatu ja jotka ovat osallistuneet suojelusuunnitelman laadintaan.

Sisältö

ESIPUHE.....	4
1. POHJAVESIEN SUOJELUSUUNNITTELU JA TAVOITTEET	7
1.1 Pohjavesialueiden kartoitus ja luokitus	7
1.2 Pohjavesien suojelusuunnitelmien tavoitteet.....	7
2. POHJAVEDELLE RISKIÄ AIHEUTTAVAT TOIMINNOT	9
2.1 Asutus	9
2.1.1 Jätevedet.....	9
2.1.2 Öljysäiliöt	9
2.1.3 Maalämpöjärjestelmät.....	10
2.1.4 Vapaa-ajan alueet	10
2.2 Liikenne, tien- ja kadunpito sekä vaarallisten aineiden kuljetukset	10
2.3 Maa-ainestenotto.....	11
2.4 Pilaantuneet tai mahdollisesti pilaantuneet maa-alueet	11
2.5 Yritystoiminta	12
2.6 Muuntajat	13
2.7 Maa- ja metsätalous	13
2.8 Ilmastonmuutos.....	14
3. POHJAVESIALUEILLE TULEVAISUUDESSA SIJOITETTAVIA TOIMINTOJA KOSKEVAT TOIMENPIDESUOSITUKSET	16
3.1 Asutus	16
3.2 Liikenne, tien- ja kadunpito	17
3.3 Maa-ainesten otto.....	17
3.4 Yritystoiminta	18
3.5 Muuntamot	18
3.6 Maa- ja metsätalous	18
4. ALUEELLA TEHDYT TUTKIMUKSET	20
4.1 Lähtöaineisto	20
4.2 Suunnitelman yhteydessä tehdyt tutkimukset ja selvitykset	20
5. ALUEEN GEOLOGIA JA POHJAVESIOLOSUHTEET	21
5.1 Geologia.....	21
5.2 Hydrogeologia	21
5.3 Vedenlaatu	21
6. VEDENOTTAMO JA SUOJA-ALUEET	22
7. MAANKÄYTTÖ JA KAAVOITUS	24
7.1 Maankäyttö.....	24
7.2 Kaavoitus	24

8. POHJAVEDELLE RISKIÄ AIHEUTTAVAT TEKIJÄT SEKÄ TOIMENPIDESUOSITUKSET NIIDEN POISTAMISEKSI	27
8.1. Yleistä Huosiuskankaan riskikohteista	27
8.2 Asutus	28
8.3 Tienpito ja liikenne	28
8.4 Maa-ainesten otto	28
8.5 Pilaantuneet tai mahdollisesti pilaantuneet maa-alueet	29
8.6 Muuntamot	31
8.7 Maatalous.....	31
8.8 Metsätalous.....	31
9. POHJAVEDEN MÄÄRÄN JA LAADUN VALVONTA SEKÄ SEURANTA	32
9.1 Tarkkailu vedenottamolla	32
9.2 Tarkkailu riskitoimintojen yhteydessä	33
9.3 Seurantaan liittyvä vastuunjako.....	33
10. VARAUTUMINEN KRIISITILANTEISIIN JA TOIMENPITEET VAHINKOTAPAUKSISSA	34
11. TOIMENPIDEOHJELMAN VASTUUNJAKO	36
12. YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET	37
Kirjallisuus	38

Kansikuva: Huosiuskankaan pohjavesialue ja ampumarata-alue, näkymä etelästä pohjoiseen. Kuva: Hannu Vallas, Lentokuva Vallas Oy, 14.5.2010.

Liitteet

- Liite 1. Huosiuskankaan pohjavesialueen sijaintikartta (1:40 000)
- Liite 2. Huosiuskankaan pohjavesialuekartta (1:20 000)
- Liite 3. Huosiuskankaan pohjavesialueen riskikartta (1: 20 000)
- Liite 4. Huosiuskankaan pohjavesialueen toimenpideohjelma
- Liite 5. Termien selitys
- Liite 6. Suojelusuunnitelmia ja pohjaveden suojelua koskevaa lainsäädäntöä

1. POHJAVESIEN SUOJELUSUUNNITTELU JA TAVOITTEET

1.1 Pohjavesialueiden kartoitus ja luokitus

Suomessa pohjavesialueita on kartoitettu järjestelmällisesti noin 40 vuoden ajan. Pohjavesialueiden rajausta perustuu alueen maa- ja kallioperän hydrogeologisiin ominaisuuksiin. Alueiden rajaamisessa on kiinnitetty huomiota etenkin esiintymän maalajikoostumukseen, hydraulisesti yhtenäisen alueen laajuuteen sekä vedenläpäisevyyteen.

Pohjavesialueen raja osoittaa sitä aluetta, joka vaikuttaa pohjavesiesiintymän veden laatuun tai muodostumiseen. Tämän lisäksi on erikseen rajattu pohjavesialueen hyvin vettä läpäisevä osa eli muodostumisalue, jossa maaperän vedenläpäisevyys on vähintään hienohiekan läpäisevyyttä vastaava.

Viimeisin kattavin kartoitus, jonka yhteydessä pohjavesialueet on myös luokiteltu, on tehty vuosina 1986-1995. Pohjavesialueet luokitellaan niiden vedenhankintaan soveltuvuuden ja suojelutarpeen mukaan kolmeen luokkaan. Suomen ympäristökeskus on julkaissut pohjavesialueiden kartoituksesta ja luokituksista päivitetyn oppaan (Britschgi ja muut, 2009).

Vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue (luokka I)

Alue, jonka pohjavettä käytetään tai tullaan käyttämään 20–30 vuoden kuluessa tai muutoin tarvitaan esimerkiksi vesihuollon erityistilanteissa varavedenottoon vedenhankintaa varten liittyjämäärältään vähintään 50 ihmisen tarpeisiin tai enemmän kuin keskimäärin 10 m³ päivässä.

Vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue (luokka II)

Alue, joka soveltuu yhteisvedenhankintaan, mutta jolle ei toistaiseksi ole osoitettavissa käyttöä yhdyskuntien, haja-asutuksen tai muussa vedenhankinnassa.

Muu pohjavesialue (luokka III)

Alue, jonka hyödyntämiskelpoisuuden arviointi vaatii lisätutkimuksia vedensaantiedellytysten, veden laadun tai likaantumisen tai muuttumisuhan selvittämiseksi.

1.2 Pohjavesien suojelusuunnitelmien tavoitteet

Pohjavesialueiden suojelusuunnitelmien avulla pyritään ehkäisemään pohjaveden laadun heikkeneminen ja turvaamaan esiintymän antoisuuden säilyminen ennallaan rajoittamatta kuitenkaan tarpeettomasti muita maankäyttömuotoja pohjavesialueilla. Suunnitelmassa kartoitetaan pohjavesialueella olevat, pohjavedelle riskiä tai vaaraa aiheuttavat kohteet ja toiminnot. Suojelusuunnitelman tavoitteena on määrittää ne toimenpiteet, joilla kokonaisriskiä voidaan vähentää ja näin estää pohjaveden tilan huononeminen. Lisäksi suunnitelmassa pyritään selvittämään pohjavesialueiden hydrogeologiset olosuhteet sekä pohjaveden tila.

Tavoitteena on saada suojelusuunnitelman avulla riittävän tarkkaa tietoa niin riskeistä kuin alueen pohjavesiolosuhteistakin. Mikäli esimerkiksi taloudellisista tai aikataulullisista syistä kaikkia lisätutkimuksia ei ole ollut mahdollista suorittaa, kirjataan ne toimenpideohjelmaan. Toimenpideohjelma on suojelusuunnitelman tärkein osa, joka edellyttää kunnan ja muiden asianomaisten sitoutumista toimenpiteiden suorittamiseen. Ehdotettujen toimenpiteiden toteutus tapahtuu mm. kaava-, ympäristönsuojelu- ja rakentamismääräyksillä sekä niiden valvonnalla. Toimenpideohjelman toteutumisesta varten hankkeen aikana perustetaan seurantaryhmät. Pohjaveden laadun tarkkailuun tulee kiinnittää erityistä huomiota esimerkiksi alueelle myönnettävissä ympäristöluvuissa. Suojelusuunnitelman ylläpito edellyttää hyvää tiedonhallintaa. Tavoitteena onkin, että keskeiset tiedot olisivat helposti hyödynnettävissä paikkatietojärjestelmissä.

Suomessa suojelusuunnitelmia on laadittu vuodesta 1991 lähtien. Vuoteen 2007 mennessä valtakunnallisella tasolla suojelusuunnitelmia on tehty noin 260 kappaletta ja ne kattavat yhteensä noin tuhat pohjavesialuetta. Etelä-

Savon ELY-keskuksen alueella suojelusuunnitelmia on laadittu noin 30 pohjavesialueelle. Suuntaviivat pohjavesien suojelun suunnitteluun antaa Euroopan yhteisön vesipolitiikan puitedirektiivin perusteella vuonna 2004 säädetty laki (1299/2004) vesienhoidon järjestämisestä asetuksineen. Direktiivin mukaan kaikilla pohjavesimuodostumilla on tehtävä ominaispiirteinen alkutarkastelu, mikä tarkoittaa pohjavesialueiden kartoitusta ja luokitusta. Riskipohjavesialueilla pohjavesien suojelu edellyttää ominaispiirteiden lisätarkastelua, ihmistoiminnan pohjavesivaikutusten arviointia sekä pohjavesiseurantojen järjestämistä. Suojelusuunnitelmaa voidaan pitää kattavampana kuin mitä vesipuitedirektiivi edellyttää, sillä suojelusuunnitelma sisältää aina myös yksityiskohtaisen kyseiselle alueelle tehdyn toimenpideohjelman.

Liitteeseen 6 on kerätty suojelusuunnitelmia ja pohjaveden suojelua koskevaa lainsäädäntöä.

Menettelykäytäntö suojelusuunnitelman laadinnassa:		
Toimenpide	Taho	Aika
Kommentointi ja tietojenkeruu (aineistoja lähetetty kommentoitaviksi)	Viranomaistahot (Mikkelin kaupunki, Etelä-Savon pelastuslaitos, Pohjois-Savon ja Etelä-Savon ELY-keskukset, Mikkelin seudun ympäristöpalvelut)	26.4.-11.5.2012
Kommentointi ja tietojenkeruu (aineistoja lähetetty kommentoitaviksi)	Metsänomistajien liitto Järvi-Suomi, Maaperän tilan tietojärjestelmän kohteiden kiinteistönomistajat tai haltijat	11.-25.5.2012
Nähtävilläolo	Kuntalaiset ja asianosaiset Ehdotus nähtävänä internetissä osoitteessa www.ely-keskus.fi/etela-savo > Ajankohtaista (vasen palsta) > Julkaisut > Erillisjulkaisut ja http://www.mikkeli.fi > Palvelut > Ympäristö > Ajankohtaista sekä Etelä-Savon ELY-keskuksen asiakaspalvelussa (Jääkärintie 14) ja Haukivuoritalon yhteispalvelupisteessä (Keskustie 49, Haukivuori). Nähtävilläolosta ilmoitus Haukivuoren Seutu -lehdessä (31.5.2012).	1.-22.6.2012
Lautakuntakäsittely	Ympäristölautakunta	7.6.2012
Lautakuntakäsittely	Tekninen lautakunta	syksy 2012
Viimeistely ja valmistuminen	Etelä-Savon ELY-keskus	1.10.2012
Kunnanhallituskäsittely	Kaupunginhallitus	2012 (arvio)
Kunnanvaltuustokäsittely	Kaupunginvaltuusto	2013 (arvio)

2. POHJAVEDELLE RISKIÄ AIHEUTTAVAT TOIMINNOT

Kappaleiden 2 ja 3 tekstit on pääasiassa koottu Siilinjärven pohjavesialueiden suojelusuunnitelmasta (Laakso, 2011).

Vesienhoidon järjestämisestä annetun valtioneuvoston asetuksen (1040/2006, muutettu asetuksella 341/2009, jäljempänä vesienhoitoasetus) 7 §:n mukaan pohjavesimuodostumissa, joissa mahdollisesti ei vallitse hyvä tila, tulee suorittaa lisäselvitys pohjavesien ominaispiirteistä sekä ihmisen toiminnan vaikutuksista. Selvityksen eräs keskeinen tavoite on arvioida onko pohjavesimuodostuman tila hyvä vai huono. Selvitys voi koskea pohjavesimuodostuman kemiallista tai määrällistä tilaa.

Tällaiset ns. riskialueet nimetään, silloin kun tarkastelun kohteena on kemiallinen tila, seuraavin perustein:

- Jos pohjavesimuodostuman veden laadussa todetaan asetuksen 341/2009 liitteessä 7A lueteltujen aineiden osalta ympäristölaatu normien ylityksiä yhdessä tai useammassa havaintopisteessä, on tällainen pohjavesialue aina riskialue. Tarkastelussa käytetään pitoisuuksien vuosikeskiarvoja.

Lisäksi riskialueeksi tulee yleensä nimetä sellaiset pohjavesimuodostumat, joiden veden laadussa todetaan paikalliseen luonnontilaan nähden kohonneita pitoisuuksia, vaikka ympäristölaatu normeja ei vielä olisi ylitettykään. Näin on toimittava erityisesti silloin, jos todetaan nouseva pitoisuusmuutos. Riskialueiksi tulisi myös nimetä sellaiset muodostumat, joiden vedessä todetaan aineita, joita ei luonnontilaisessa pohjavedessä esiinny.

Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus voi harkintansa mukaan nimetä riskialueiksi myös sellaisia pohjavesimuodostumia joiden veden laadusta ei ole havaintoja, mutta joilla on niin paljon ja niin merkittäviä riskitekijöitä että on perusteltua epäillä, että muodostuman tila ei mahdollisesti ole hyvä.

2.1 Asutus

2.1.1 Jätevedet

Jätevesien kulkeutuminen pohjaveteen on yleisin asutuksen aiheuttama riski pohjavedelle. Pohjaveden laatua voivat heikentää sekä yksityisten kiinteistöjen jätevesien maaperään imeytys että vesihuoltolaitosten toiminta.

E erityisen ongelmallisia ovat huonokuntoiset, vuotavat viemäriverkostot (varsinkin betoniset viemäriverkostot). Viemäri vuodot johtuvat putkien vaurioitumisesta, liikenteen kuormituksesta tai putken sisäisestä korroosiosta. Putkivaurioiden lisäksi vuodot voivat aiheutua putkien liitosvioista. Myös erilaiset häiriötilanteet, kuten jäteveden pumppaamon ylivuototilanne, voivat aiheuttaa pohjaveden pilaantumista. Taajama-asutuksen ulkopuolella ei yleensä ole viemäriverkostoa. Haja-asutusalueella jätevesiä on usein käsitelty johtamalla ne saostuskaivojen kautta maaperään tai avo-ojaan.

Jätevesien pääasialliset lika-aineet ovat biologisesti hajoavat orgaaniset aineet ja ravinteet. Päästö ilmenee yleensä pohjaveden kokonaissuolapitoisuuden, sähkönjohtavuuden sekä kloridi-, nitraatti- ja fosfaattipitoisuuksien nousuna. Jätevesipäästön tai -vuodon seurauksena pohjaveteen voi kulkeutua myös haitallisia mikro-organismeja.

Kaupunkien/kuntien ympäristönsuojelumääräyksissä voidaan antaa erillismääräyksiä jätevesien käsittelystä mm. vedenhankinnan kannalta tärkeillä pohjavesialueilla, joilla jätevedet on käsiteltävä kiinteistökohtaisesti.

2.1.2 Öljysäiliöt

Huonokuntoiset öljysäiliöt voivat aiheuttaa pohjaveden pilaantumisen riskiä. Lämmitysöljyä voi päästä maaperään ja pohjaveteen mm. säiliön tai putkiston vuodon, ylitäytön tai muun tankkaushäiriön tai kuljetusauton onnettomuuden seurauksena. Pohjaveteen kulkeutuneen öljyn on todettu säilyvän pohjavedessä vuosikymmeniä.

Etelä-Savon pelastuslaitoksella on käytössään Merlot-palotarkastusohjelma, jonne öljysäiliötietoja päivitetään. Asuintalojen palotarkastukset muuttuvat uuden pelastuslain myötä omavalvontatarkastuksiksi, jolloin pelastusviranomaisen ei käy tekemässä palotarkastusta kuin pyydettyessä. Jos palotarkastuksella havaitaan, että säiliö on

tarkastamatta, tarkastaja kirjoittaa asiasta korjausmääräyksen. Mikäli kiinteistössä tapahtuu lämmitysjärjestelmän vaihtaminen toiseen, vaihtamisesta ei tule tietoa pelastusviranomaiselle. Ainoastaan öljysäiliön vaihtamisesta uuteen tai öljylämmitysjärjestelmän ottamisesta pois käytöstä tulee tieto öljysäiliöntarkastajalta pelastusviranomaiselle. Pohjavesialueilla voi mahdollisesti olla säiliöitä, joiden tarkastusaika on umpeutunut. Riskin aiheuttavat myös ne säiliöt (esim. farmarisäiliöt), joita tarkastusvelvollisuus ei koske.

Öljysäiliöitä tarkastavat yritykset tekevät säiliöiden tarkastuksia asiakkaiden tilausten perusteella. Vastuu öljysäiliön tarkastamisesta on kiinteistön omistajalla. Säiliöt tarkistetaan viranomaisten antamien ohjeiden mukaisesti, ja tarkastuspöytäkirjat toimitetaan myös pelastusviranomaiselle. Tarkastuksen toteutumista määräajassa ei käytännössä valvota. Kiinteistönomistajilla olisi mahdollisuus saavuttaa kustannussäästöjä tilaamalla tarkastus yhdessä useammalle saman alueen öljysäiliölle.

Tärkeällä pohjavesialueella sijaitsevat maanalaiset öljysäiliöt on tarkastettava määräajoin. Tarkastuksista on laadittava pöytäkirja. Säiliö, joka määräaikaistarkastuksessa havaitaan öljyvahingonvaaraa aiheuttavaksi, on korjattava tai poistettava käytöstä. Välitöntä vaaraa aiheuttava säiliö on heti poistettava käytöstä.

Joidenkin kuntien ympäristönsuojelumääräysten perusteella uusien öljylämmitteisten talojen säiliöt sijoitetaan maan päälle sisätiloihin ja pohjaveden pilaantumisvaara minimoidaan teknisillä suojarakenteilla.

2.1.3 Maalämpöjärjestelmät

Huolellisesti suunnitellun, rakennetun ja käytetyn yksittäisen lämpökaivon aiheuttama pohjaveden pilaantumisen riski on yleensä vähäinen. Häiriötilanteissa vaikutukset rajoittuvat useimmiten lämpökaivon lähialueelle ja mahdollisesti lähimpiin porakaivoihin. Kuitenkin suuriakin määriä lämmönsiirtoaineita voi joutua pohjaveteen lähinnä huolimattoman asennuksen seurauksena. Lämmönsiirtoaineiden vuotojen lisäksi riskejä voivat aiheuttaa pinnalta valuvien vesien suora pääsy pohjaveteen puutteellisesti tiivistettyjen kaivorakenteiden takia. Kallion raoissa liikkuvalle pohjavedelle voi avautua uusia kulkureittejä, mikä voi muuttaa antoisuutta ja pahimmillaan kuivattaa lähikaivot, mutta toisaalta vesikaivon antoisuus voi myös parantua lämpökaivon avattua uusia reittejä vedelle (Juvonen, 2009). Poraus voi myös aiheuttaa pohjaveden lyhytaikaista samentumista tai pohjaveden eri kerrostumien sekoitumista keskenään. (Hämeen ELY-keskus, 2012)

Maalämmön hyödyntämiseen tarkoitetun lämpökaivon poraaminen on muuttunut luvanvaraiseksi. Tätä koskeva maankäyttö- ja rakennusasetuksen muutos on tullut voimaan 1.5.2011. Luvanvaraisuus koskee myös maaperään tai vesistöön sijoitettavan lämmönkeruuputkiston asentamisesta. Lupa vaaditaan silloin, kun lämmitysjärjestelmää vaihdetaan tai uusitaan maalämpöä hyödyntäväksi, tai kun maalämpöä halutaan käyttää lisälämmön lähteenä. Toimenpidelupaa haetaan kunnan rakennusvalvonnasta.

2.1.4 Vapaa-ajan alueet

Vapaa-ajan alueista esimerkiksi urheilukentät ja -alueet, golfkentät sekä laskettelurinteet voivat aiheuttaa vaaraa pohjavedelle. Riski aiheutuu näillä alueilla mm. lannoituksesta ja kastelusta, viemäröinnistä ja liikenteestä. Lannoitteita ja torjunta-aineita käytetään runsaasti. Jos maaperä läpäisee hyvin vettä ja kastelu on runsasta, voivat typpi ja torjunta-aineet kulkeutua pohjaveteen. Yleisötapahtumiin liittyvät runsas liikenne, jätehuolto sekä viemäröinti voivat lisäksi aiheuttaa riskejä.

2.2 Liikenne, tien- ja kadunpito sekä vaarallisten aineiden kuljetukset

Teiden rakentaminen sekä kunnossapito aiheuttavat riskin pohjaveden laadulle, koska Suomen tiestö on osin rakennettu harjuille ja reunamuodostumille, jotka ovat myös pääasiallisia pohjaveden muodostumis- ja varastoitumisaalueita ja näin ollen merkittäviä vedenhankinnan kannalta.

Pohjaveden pilaantumisen riskiä voivat aiheuttaa pohjavesialueiden kautta tapahtuvat vaarallisten aineiden kuljetukset mahdollisissa onnettomuuksissa. Yleisimpiä kuljetettavia aineita ovat polttonesteet. Haitallisia kemikaaleja voi kulkeutua maaperään ja pohjaveteen myös vähäisien vuotojen seurauksena. Ylitäyttöjen, tihkuvuotojen jne. tapauksissa päästöt voivat olla vaikeammin havaittavia verrattuna onnettomuustilanteisiin.

Päätiestön liukkaudentorjuntaan käytetään suolaa, pääasiassa natrium- ja kalsiumkloridia. Pohjavesien kannalta suolan käyttö teiden talvikunnossapidossa on merkittävä riskitekijä, joka saattaa johtaa haitallisen korkeisiin

kloridipitoisuuksiin pohjavedessä. Liukkaudentorjunta-aineiden aiheuttamia haittoja pohjavedelle ovat mm. raskasmetallien liukeneminen, kemikaalijäämät ja orgaanisten aineiden käytöstä aiheutuva veden happikato seurannaisvaikutuksineen. Nykyisellä tekniikalla suolan käyttöä ei voida juurikaan tehostaa liikenneturvallisuutta vaarantamatta, mutta vaihtoehtoisia liukkaudentorjunta-aineita on pyritty löytämään. Kaliumformiaatti on todettu sopivan liukkaudentorjuntaan hyvin ja se on haitaton sekä hajoaa hiilidioksidiksi ja vedeksi. Sen laajaa käyttöä rajoittaa kuitenkin noin 15 kertaa natriumkloridia kalliimpi hinta.

Mahdollisia riskejä ovat myös maanteiden varsien rikkakasvien- ja vesakontorjuntaan käytettävät torjunta-aineet. Ilmaperäinen laskeuma voi aikaansaada laaja-alaista maaperän pilaantumista, esim. happamoitumista ja raskasmetallipitoisuuksien kohoamista.

Pohjavesiriskejä voidaan vähentää rakentamalla teille suojauksia. Suojausrakenteet tulee rakentaa siten, että ne pidättävät kemikaaleja ja liukkaudentorjunnassa käytettävää kloridia. Pohjavesiriskejä voidaan vähentää rakentamalla tiealueille myös luiskasuojauksia. Luiskasuojauksen tavoitteena on johtaa vesi pois pohjaveden muodostumisalueelta ja pidättää haitta-aineita. Pääosa rakennetuista luiskasuojauksista on erilaisia mineraalisia tiivistyränteitä eli savi-, moreeni-, maabentoniitti- tai bentoniittimattorakenteita.

Moottorikelkkareiteillä on maastoliikennelain mukaisesti perustettu yleinen oikeus ajaa moottorikelkalla. Moottorikelkkailureitti on tieliikennelain mukainen tie. Moottorikelkkailureitti edellyttää aina kunnan ympäristönsuojeluviranomaisen vahvistamaa reittisuunnitelmaa sekä lisäksi reitin pitäjän ja maanomistajien välisiä kirjallisia sopimuksia tai reittitoimitusta. (Poutamo, 2005)

2.3 Maa-ainestenotto

Maa-ainesten otto ja jälkihoitamattomat ottamisalueet voivat olla riski pohjavedelle. Maa-ainesten oton seurauksena pohjaveden laatu voi muuttua. Riski veden mikrobiologisen laadun heikentymiseen kasvaa, kun pohjavettä suojaava maannoskerros poistetaan. Maa-ainesten oton on havaittu kohottavan esimerkiksi pohjaveden sähköjohtokykyä sekä sulfaatti- ja kloridipitoisuuksia. Ottamistoimintaan sisältyviä pohjavedelle vaaraa aiheuttavia tekijöitä ovat mm. polttoaineiden käsittely ja varastointi, työkonien öljyvuodot, kulkuteiden ja toiminta-alueiden pölynsidontasuolaus sekä pesuseulonnan lietteet. Myös jälkihoitamattomat alueet, roskaantuminen ja jätteiden luovuton tuonti ovat yleinen ongelma pohjavesialueilla.

Luonnontilaisen pintakerroksen ja kasvillisuuden poistaminen lisäävät pohjaveden pilaantumisriskiä, pohjaveden ainespitoisuuksia, pohjaveden pinnankorkeuden vaihteluita ja aiheuttaa maaperän eroosiota. Soranottoalueilla pohjaveden muodostuminen lisääntyy. Muutokset pohjaveden korkeudessa saattavat olla jopa yli metrin verrattuna luonnontilaiseen alueeseen. Pohjaveden pinnan kohoamisen seurauksena pohjavettä suojaavan maakerroksen paksuus vähenee, mikä lisää pohjaveden pilaantumisriskiä (Alapassi ja muut, 2001).

Myös soranoton oheistoiminnot aiheuttavat merkittävää likaantumisriskiä. Maansiirtokoneissa käytettävän polttoaineen ja öljyn varastointi on usein puutteellisesti järjestetty ja öljyä voi päästä maahan vuotavista koneista ja tankkauksen yhteydessä. Huonosti suunnitellut ja hoidetut murskaus-, seulonta- ja pesulaitokset, pesulietteen varastointi, öljysora- ja asfalttiasemat sekä suolavarastot lisäävät likaantumisriskiä.

Rakennus- ja muiden jätteiden varastointi sorakuopissa sekä kuoppien täyttäminen jätemaalla voi aiheuttaa pohjaveden samentumista, orgaanisen aineksen ja nitraatin lisääntymistä, hapettomuutta ja bakteerien esiintymistä. Soranottotoiminnan vaikutukset voivat näkyä vasta vuosien kuluttua.

2.4 Pilaantuneet tai mahdollisesti pilaantuneet maa-alueet

Pilaantunut maaperä aiheuttaa riskin pohjavedelle, mikäli haitta-aineet, kuten öljyhiilivedyt, liuottimet, raskasmetallit, torjunta-aineet tms. pääsevät suotovesien välityksellä pohjaveteen. Riski on sitä suurempi, mitä haitallisemmasta ja vesiliukoisemmasta aineesta on kysymys. Riskin suuruuteen vaikuttaa merkittävästi myös kohteen sijainti vedenottamon ja pohjaveden virtaussuuntien suhteen.

Valtionhallinnon saastuneiden maa-alueiden selvitys- ja kunnostusprojekti (SAMASE) käynnistyi 1980-luvun lopulla ja kartoituksia on täydennetty 2000-luvulla. Kartoitetut kohteet on koottu valtakunnalliseen Maaperän tilan tietojärjestelmään (Maaperän tilan tietojärjestelmä, 2011). Tiedot tutkituista, mahdollisesti pilaantuneista ja kunnostetuista maa-alueista on koottu Maaperän tilan tietojärjestelmään, jossa alueet luokitellaan käytettävissä olevien tietojen ja tehtyjen toimien perusteella neljään luokkaan.

Toimiva kohde -luokkaan kuuluvat alueet, joilla käsitellään tai varastoidaan ympäristölle haitallisia aineita. Maaperän tila¹⁾ on näillä alueilla tarvittaessa selvittettävä toiminnan loppuessa tai muuttuessa.

Selvitystarve-luokkaan kuuluvat alueet, joilla on viranomaisten saamien tietojen perusteella harjoitettu toimintaa, jossa on käsitelty ympäristölle haitallisia aineita, joita on voinut joutua myös maaperään. Näin ei aina ole, mutta on tärkeää, että riski otetaan huomioon alueen maankäytössä, alueelle rakennettaessa, aluetta myytäessä tai sitä vuokrattaessa.

Arvioitavilla tai puhdistettavilla alueilla maaperään päässyt jäte tai aine on huonontanut maaperän laatua. Tämä voi vaarantaa tai haitata ihmisten terveyttä tai ympäristön tilaa. Se voi myös vähentää alueen viihtyisyyttä. Alueen puhdistustarve on arvioitava ja tarvittaessa alue on puhdistettava. Ennen mahdollisia puhdistustoimia alueen käytöllä ja alueelta kaivettujen maamassojen sijoittamisella voi olla joitain rajoituksia.

Mikäli maaperä on tutkimusten perusteella todettu pilaantumattomaksi, tai alueen maaperä on puhdistettu viranomaisten asettamien tavoitteiden mukaisesti, todetaan sen kuuluvan luokkaan **Ei puhdistustarvetta**. Maa-alueella voi silti olla käyttörajoitteita.

1) Lupavelvollisilla tulisi toiminnan lopettamisen yhteydessä olla luvassa määräykset vaadituista tutkimuksista tai selvityksistä sekä puhdistamisista

Valtioneuvosto on antanut asetuksen, jolla säädetään pilaantuneen maaperän riskinarvioinnin perusteista Vna 214/2007. Asetuksen mukaan arviointi maaperän pilaantuneisuudesta ja puhdistustarpeesta perustuu ympäristön suojelulaissa mainitun maaperän pilaamiskiellon mukaisesti arvioon maaperän haitallisten aineiden aiheuttamista ympäristö- ja terveysriskeistä. Riskinarviointi tehdään aina tapauskohtaisesti. Asetuksessa esitetään alemmat ja ylemmät ohjearvot suuntaa-antaviksi pitoisuusrajoiiksi kunnostustarpeen arvioimiseksi.

2.5 Yritystoiminta

Pohjavettä pilaavista aineista yleisiä ovat bensiinin lisäaineet, liuottimet, puutavaran käsittelyaineet, polttoöljy sekä torjunta-aineet. Betoni- ja sementtiteollisuudessa käytetään mm. masuunikuonaa, lentotuhkaa, sellutehtaiden jätelipeää ja klooripitoisia yhdisteitä. Suurimman riskitekijän muodostavat kaluston huollon yhteydessä syntyvät jäteöljyt sekä elementtiteollisuuden moottoriöljyt. Teollisuuden aiheuttamat pohjaveden pilaantumistapaukset ovat useimmiten aiheutuneet siirtoputkiston, viemärin tai säiliön vuodoista, kemikaalien käsittelyalueiden puutteellisesta suojauksesta tai jätevesien väärästä tai puutteellisesta käsittelystä. Myös varastoinnissa ja kuljetuksessa voi olla puutteita. Kemikaalia voi päästä maaperään ja pohjaveteen myös tulipalon ja sen sammuttamisen seurauksena sekä onnettomuuden tai huolimattoman käsittelyn seurauksena.

Suomessa on vuosina 1975 - 2000 sattunut 75 yritystoiminnasta johtuvaa pohjaveden pilaantumistapausta, joista 18 tapauksessa pohjavedenotto on jouduttu sulkemaan lopullisesti. Pilaantumistapauksista kolmasosa on johtunut polttonesteen jakelutoiminnasta. Pohjaveden pilaantumisen aiheuttajana on ollut 14 tapauksessa bensiinin lisäaineena käytetty MTBE eli tertbutyyli-metyylieetteri. (Molarius & Poussa, 2001)

Öljy imeytyy hyvin vettäjohtavaan maaperään kuten hiekkaan tai soraan nopeasti (enintään tuntien, joskus minuuttien kuluessa). Raskaiden öljyjakeiden hiilivedyt pidäytyvät voimakkaasti maaperään, eivätkä käytännössä liukene lainkaan veteen (Reinikanen, 2007). Maaperässä öljy painuu alaspäin, kunnes kohtaa pohjaveden vaikutusalueen tai sitä läpäisemättömän maalajin. Tuolloin öljy leviää pohjaveden pinnan tai läpäisemättömän kerroksen suuntaisesti. Kevyet öljyjakeet ovat vettä kevyempiä ja ne jäävät pääosin pohjavedenpinnan yläpuoliseen kapillaarivyöhykkeeseen. Kuitenkin pohjaveden pinnantason vaihteluiden seurauksena pohjavesi voi huuhtoa erillisessä kerroksessa olevaa öljyä ja pohjaveden pinnalle voi muodostua ohut öljykalvo, joka saattaa kulkeutua

veden mukana (Reinikainen, 2007). Muutamassa vuorokaudessa vuodon päätyttyä öljyntyvä saavuttaa lähes lopullisen laajuutensa maaperässä. Nopeilla toimenpiteillä öljyntyvän alueen laajuutta voidaan rajoittaa. Mikäli vuodosta on kulunut kauemmin, on vuodosta muodostunut lopullinen öljyntyvä, josta liukenee hiilivetyjä maaperässä virtaaviin vesiin. (Turkki, 2000)

Bensiinin lisäaineet MTBE ja TAME ovat herkästi haihtuvia, vesiliukoisia ja maaperässä helposti kulkeutuvia haitta-aineita, jotka voivat aiheuttaa riskin pohjaveden laadulle jo hyvin pienissä pitoisuuksissa matalan haju- ja makukynnyksensä vuoksi. Aineet myös hajoavat pohjavedessä erittäin hitaasti. MTBE liukenee erittäin hyvin veteen eikä sitoudu herkästi maa-ainekseen, minkä vuoksi se kulkeutuu sadeveden mukana helposti maaperästä pohjaveteen. Liennut MTBE haihtuu heikosti pohjavedestä. Pohjavesikerroksessa MTBE liikkuu lähes samalla nopeudella kuin pohjavesi ja leviääkin yleensä pohjaveden virtaussuunnassa. (Reinikainen, 2007)

2.6 Muuntajat

Muuntajissa pohjavesiriskin aiheuttaa niiden sisältämä muuntajaöljy. Äkillisiä öljyvuotoja voivat aiheuttaa esimerkiksi salamanisku tai muu vioittuminen. Tällaisesta muuntajavauriosta saadaan nopeasti tieto sähköverkoston suojauksen ansioista. Pitkäaikaisten vuotojen syynä ovat usein rakenneviat tai osien vanheneminen. Muuntamoiden aiheuttamiin pohjavesivahinkoihin voidaan varautua rakentamalla muuntamoihin suoja-altaat. Muuntajaöljyn käyttäytymistä maaperässä voidaan arvioida taulukon 2.6.1 avulla.

Taulukko 2.6.1. Muuntajaöljyn arvioitu tunkeutumisvyvyys eri maaperissä, kun öljymäärä leviää maahan yhden neliömetrin alalle. (Otava, 1999)

Maaperä	Öljymäärä / kulkeutumisvyvyys					
Maaperä	80 kg	100 kg	200 kg	300 kg	350 kg	450 kg
Kivikko, karkea sora	12	15	30	45	52	67
Sora, karkea hiekka	7	9	19	28	33	42
Keskikarkea hiekka	4	5	10	15	17	22
Hieno hiekka	2	2	6	9	10	13
Siltti	1	2	4	6	7	8

2.7 Maa- ja metsätalous

Maa- ja metsätalouden haitalliset pohjavesivaikutukset vaihtelevat pohjavesialueen hydrogeologisten ominaisuuksien mukaan. Maatalouden ja metsätalouden pohjavedelle aiheuttamia riskejä ovat lähinnä lietelannan, lannoitteiden (erityisesti typpilannoitteet) ja torjunta-aineiden käyttö. Yleisin haitta pohjavedelle on nitraattipitoisuuden nousu. Myös veden mikrobiologinen laatu saattaa vaarantua tai heikentyä.

Pohjavesialueilla ei yleensä nykyisin tehdä ojituksia, kunnostusojituksia tai lannoituksia. Metsätalouden toimenpiteistä alueen hydrogeologiaan vaikuttavat selvimmän ojitus, maan muokkaus ja hakkuu. Ojitus voi alentaa pohjaveden pintaa, nopeuttaa veden virtausta ja muuttaa alueen hydraulisia ominaisuuksia. Hakkuut ja maanmuokkaus lisäävät valumavesien määrää ja pohjaveden pinnankorkeuden vaihteluita sekä mahdollisesti ravinteiden ja metallien huuhtoutumista pohjaveteen. Metsänhakkuiden on havaittu aiheuttavan mm. pohjaveden nitraattipitoisuuden lievää kohoamista. Myös metsätöissä käytettävien koneiden öljyvuodot voivat vaarantaa pohjavettä, minkä vuoksi pohjavesialueilla olisikin suotavaa käyttää biologisesti hajoavia öljyjä.

Metsäsertifiointiin sitoutuneita metsänomistajia ja toimijoita koskevat sertifiointikriteerit, joiden mukaan muun muassa kunnostusojituksia tehdään vain sellaisilla alueilla, joilla ojitus on lisännyt selvästi puuston kasvua, I-luokan pohjavesialueilla ei käytetä lannoitteita, I- ja II-luokan pohjavesialueilla ei käytetä kemiallisia torjunta-aineita sekä työkoneiden käytöstä aiheutuvien öljyvahinkojen torjuntaan kiinnitetään pohjavesialueilla erityistä huomiota.

Metsätalouden toimenpiteissä otetaan huomioon yleisiä metsänhoidon ja vesiensuojelun suosituksia, joiden mukaan muun muassa I- ja II-luokan pohjavesialueilla sijaitsevat ojitusalueet suositellaan jätettäväksi kunnostamatta, mikäli ojat jouduttaisiin kaivamaan alkuperäistä syvemmälle tai turvekerroksen alla olevaan kivennäismaakerrokseen ja seurauksena voisi olla pohjaveden pilaantuminen tai haitallinen purkautuminen (Metsätalouden

kehittämiskeskus Tapio, 2006). Kunnostusojitushankkeissa laaditaan vesiensuojelusuunnitelma, jossa selvitetään toimenpiteen vaikutus vesistöihin ja pohjavesiin.

Peltolannoituksen vaikutukset havaitaan pohjavedessä yleisimmin nitraattipitoisuuden kohoamisena. Pohjaveden laatuun voivat vaikuttaa lisäksi peltoalueiden ojitukset, mikäli niiden kautta pääsee imeytymään pintavesiä pohjavesimuodostumaan. Myös kotieläintalous on riski pohjaveden laadulle. Pitkäaikaisia pilaantumisriskin aiheuttavia tekijöitä ovat mm. lanta ja virtsasäiliöt, lietelantasäiliöt sekä tuorerehusäiliöt ja -aumat. Maataloustoiminnassa käytetään myös polttoaineita ja öljyjä, joiden huolimattomasta käsittelystä voi aiheutua haittaa pohjaveden laadulle.

Maatalouden päästöistä on pohjavesivaikutusten kannalta merkittävin tyyppi, jonka määrä on kaikissa peltojen lannoitukseen käytetyistä ravinteista korkea. Muita pohjavesien pilaantumisen kannalta merkittäviä maatalouden haitta aineita ovat patogeeniset mikro organismit, torjunta aineet, raskasmetallit ja nopeasti hajoava orgaaninen aines, puristemehu. Nitraattipitoisuus kasvaa pohjavesikerroksen pintaosista syvemmälle siirryttäessä.

Itä-Suomessa on meneillään RAE (Ravinnehävikit euroiksi) -hanke, jonka tavoitteena on maatilojen ravinnehäviöiden vähentäminen (esim. karjanlannan tehokas käyttö, ympäristöhoidon menetelmät jne.). Hankkeen toimintaan sisältyy koulutusta sekä tilakohtaista opastusta ja suunnittelua. Hankkeesta on lisätietoa sivuilla: <http://rae.savonia.fi/>

Nitraattiasetuksen mukaan lannan ja virtsan varastointitilojen tulee olla riittävän suuret, jotta niihin voidaan varastoida 12 kk:n aikana kertynyt lanta lukuun ottamatta samana laidunkautena eläinten laidunnuksen yhteydessä laitumelle jäävää lantaa. Varastotiloina otetaan huomioon myös viljelijöiden yhteiset varastot, asianmukaiset suppeat jaloittelualueet ja pihattotyypiset kuivikepohjat. Lantavarastojen ja lantakourujen tulee olla vesitiiviitä ja niiden rakenteiden ja laitteiden sellaisia, että varastojen tyhjennyksen ja lannan siirron yhteydessä vuotoja ei pääse tapahtumaan. Lannan patterivarastoja ei saa sijoittaa pohjavesialueelle.

Puutarhoilla varastoidaan ja käytetään lannoitteita ja torjunta-aineita. Kasvihuonetuotannon aiheuttama kuoritus on pinta-alayksikköä kohden moninkertainen verrattuna tavalliseen peltoviljelyyn. Avomaan puutarhakasvien viljelyn alueellinen ja paikallinen merkitys sekä pinta- ja pohjavesien pilaantumisriskille on suuri. Sekä lannoitteiden että torjunta-aineiden käyttömäärät ovat huomattavasti suurempia kuin tavanomaisessa peltoviljelyssä, ja viljely voi olla hyvinkin yksipuolista ja keskittynyttä vuodesta toiseen samoille pelloille.

Peltoviljelyä ohjataan pääasiassa EU:n tukijärjestelmään sisältyvillä ehdoilla. Viljelijä sitoutuu tilatukea saadessaan myös täydentävien ehtojen noudattamiseen, jotka muodostuvat hyvän maatalouden ja ympäristön vaatimuksista sekä lakisääteisistä hoitovaatimuksista. Viljelijä voi lisäksi hakea erityistä ympäristötukea. Maatalouden ympäristötuki jakautuu kaikille viljelijöille tarkoitettuihin perus- ja lisätöimenpiteisiin sekä niitä täydentäviin, tehokkaita ympäristönsuojelu ja -hoitotoimia edellyttäviin erityistukisopimuksiin, joista yksi on pohjavesialueiden peltoviljelyn erityistuki. Ympäristötukeen sitoutuneen viljelijän on noudatettava lisäksi ympäristötuen omia ehtoja, jotka ovat esim. lannoitemäärien osalta nitraattiasetuksen vaatimuksia tiukempia.

2.8. Ilmastonmuutos

Ilmastonmuutoksen vaikutuksia pohjaveden määrään ja laatuun ovat käsitelleet Isomäki ym. (2007). Tämän osion teksti on koottu kyseisestä julkaisusta. Myös Veijalaisen ym. (2012) julkaisussa on arvioitu ilmastonmuutoksen vaikutuksia pohjavedenkorkeuksiin eri puolilla Suomea.

Ilmastonmuutoksen vaikutuksia pohjavesivaroihin on tutkittu paljon vähemmän kuin pintavesiin kohdistuvia vaikutuksia. Kesien kuivuminen ja piteneminen alentaa pienten pohjaveden pintoja etenkin Etelä-Suomessa, kuten myös kevätvalunnan pieneneminen. Loppusyksyllä ja talvella pohjavettä voi muodostua tulevassa ilmastossa runsaasti, mutta se ei välttämättä riitä kompensoimaan kesäkauden vajetta.

Kuivien kausien paheneminen lisää pohjavesivarojen varassa olevan vesihuollon riskejä ja ongelmia. Suurissa pohjavesimuodostumissa sadannan ja sulannan vuodenaikaisrytmi vaikuttaa vähemmän kuin pienissä. Alimmat korkeudet ovatkin esiintyneet kaikkein suurimmissa pohjavesimuodostumissa vasta pintavesien kuivakausien päätyttyä. Kesäsateet päätyvät harvoin pohjaveteen saakka eivätkä näin ollen ole niin tehokkaita pohjaveden muodostumisen kannalta kuin vesisateet ja sulamisvedet syksyllä ja talvella, kun maan pintakerros on jo vedellä kyllästynyt ja pintavedet pääsevät suotautumaan pohjaveteen. Myös pohjaveden laatu saattaa heiketä pienissä pohjavesimuodostumissa, koska alentuneet pohjavedenvirtaamat johtavat hapen puutteeseen sekä liuenneen raudan, mangaanin ja metallien korkeisiin pitoisuuksiin. Tästä saatiin viitteitä vuosien 2002 - 2003 kuivuuden aikana.

Ilmastomuutos äärevöittää järvien vedenkorkeuden vaihteluita. Tulvakorkeudet voivat kasvaa ja toisaalta alivedenkorkeudet laskea. Tehtyjen laskelmien mukaan ilmastomuutos vaikuttaa Etelä-Savon järvistä eniten Saimaan hydrologiaan. Saimaan tulvakorkeudet kasvavat vuosisadan loppupuolta kohden mentäessä noin puoli metriä (Veijalainen, 2006).

Tulvien lisääntyminen voi vaikuttaa pohjavedenottoon, sillä useat vedenottamot sijaitsevat vesistöjen läheisyydessä. Tulvan vuoksi pintavettä voi päästä vedenottamolle ja pohjavesiesiintymään, jolloin pohjaveden laatu heikkenee vedenottoon kelpaamattomaksi. Pohjaveden puhdistuminen voi kestää kauan. Tulvat voivat aiheuttaa uhan myös pintaveden otolle, mikäli tulvan seurauksena aiheutuu esim. jätevesi- tai muita päästöjä vesistöön.

3. POHJAVESIALUEILLE TULEVAISUUDESSA SJOITETTAVIA TOIMINTOJA KOSKEVAT TOIMENPIDESUOSITUKSET

3.1 Asutus

Pohjavesialueilla sijaitsevaan viemäriverkoston kuntoon tulee kiinnittää erityistä huomiota. Viemäriverkoston kunto tulee tarkastaa riittävän usein. Kaikki pohjavesialueella sijaitsevat betoniset viemäriputket tulee saneerata. Vesihuoltolaitosten viemäriverkostojen toiminta-alueet tulisi ulottaa pohjavesialueille. Viemäriverkostoa sijoittaessa tulee huomioida pohjaveden virtaussuunnat eikä viemärijohtoa tule sijoittaa vedenottoaivojen läheisyyteen. Uusia ylivuotoaltaattomia jätevedenpumppaamoja ei saa rakentaa pohjavesialueelle. Vanhojen pumppaamojen saneerauksen yhteydessä pumppaamoille on rakennettava myös ylivuotosäiliöt.

Jätevedet on johdettava yleiseen viemäriverkkoon. Jos viemäriverkkoon ei ole mahdollista liittyä, kiinteistöjen tulee tehdä asianmukaiset suunnitelmat jätevesien käsittelystä ja laatia jätevesijärjestelmän käyttö- ja huolto-ohjeet jätevesiasetuksen mukaisesti. Jätevedet voidaan johtaa myös käsiteltäväksi pohjavesialueen ulkopuolelle niin, ettei pohjavesien pilaantumisaavaa pääse syntymään. Jätevedet voidaan johtaa tiiviiseen umpisäiliöön, josta jätevedet viedään käsiteltäväksi jätevedenpuhdistamolle. Umpisäiliössä tulee olla täyttymistä ilmaiseva hälytysjärjestelmä.

Uudessa hajajätevesiasetuksessa talousjätevesien puhdistukselle on määritelty vähimmäisvaatimustaso sekä ohjeellinen ankarampi puhdistustaso.

Maanalaiset öljysäiliöt tulee tarkastaa määräysten mukaisesti säännöllisesti ja tarkastusten toteutumisen valvontaa on tehostettava. Öljysäiliöt tulee sijoittaa maanpäälle ja varustaa riittävän tilavilla suoja-altailla sekä ylitäytön estimillä. Pohjavesialueelle ei saa asentaa uusia suojaamattomia öljysäiliöitä. Kiinteistökohtaisesta öljylämmityksestä pohjavesialueilla tulee pyrkiä luopumaan kokonaan. Kiinteistöjen tulee liittyä kaukolämpöverkkoon verkoston alueella tai siirtyä vaihtoehtoisin lämmitysmuotoihin.

Mahdollisen vahingon sattuessa kotivakuutus voi korvata vain esim. tontin ulkopuoliset vahingot, mutta ei tontilla tai rakennuksessa tapahtuneita vahinkoja, minkä vuoksi vakuutustason laajuus kannattaa selvittää etukäteen. Vakuutus ei myöskään välttämättä korvaa aiheutettua ympäristövahinkoa, jos öljysäiliötä ei ole koskaan tarkastettu ja säiliön kunnosta ei muutenkaan ole huolehdittu (esim. Fennia, 2011).

Käytöstä poistetut maanalaiset öljysäiliöt täyttöputkineen tulee poistaa kiinteistöiltä. Öljysäiliöiden poistosta tulee tehdä ilmoitus pelastusviranomaiselle sekä kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle tai kunnan rakennusvalvontaviranomaiselle. Ympäristönsuojeluviranomainen tai rakennusvalvontaviranomainen voi myöntää hakemuksesta poikkeuksen poistovelvoitteesta, mikäli poikkeamisesta ei arvioida aiheutuvan ympäristön pilaantumisen vaaraa.

Maalämmön hyödyntämiseen tarkoitettujen lämpökaivon poraaminen on muuttunut luvanvaraiseksi. Tätä koskeva maankäyttö- ja rakennusasetuksen muutos on tullut voimaan 1.5.2011. Luvanvaraisuus koskee myös maaperään tai vesistöön sijoitettavan lämmönkeruuputkiston asentamisesta. Lupa vaaditaan silloin, kun lämmitysjärjestelmää vaihdetaan tai uusitaan maalämpöä hyödyntäväksi, tai kun maalämpöä halutaan käyttää lisälämmön lähteenä. Toimenpidelupaa haetaan kunnan rakennusvalvonnasta. Valtakunnallista ohjeistusta lämpökaivojen sijoittamisesta pohjavesialueille ei ole annettu. Ohjeistuksen tarve on kuitenkin tiedostettu ja SYKE:n julkaisemaa Lämpökaivo-opasta (Juvonen, 2009) on tarkoitus päivittää tältä osin. Päivitystyö on tarkoitus aloittaa vuonna 2012.

Etelä-Savon ELY-keskuksen alustavan käsityksen mukaan kuntien tulisi ELY-keskuksen lausunto/kommentti kaikista I ja II luokan pohjavesialueille sijoittuvista maalämpökaivohankkeista. Nykyisten tai tulevien vedenottamoiden lähisuojavyöhykkeille tai arvioidulle "lähialueelle" järjestelmiä ei tulisi rakentaa, mutta jos välttämättä halutaan rakentaa, tulee siihen olla vesilain mukainen lupa AVL:lta. Lähisuojavyöhykkeiden ulkopuolella rakentamisesta tehdään tapauskohtaista harkintaa.

Pohjavesialueelle ei tule imeyttää kuin puhtaita hulevesiä. Mahdollisesti likaantuneet hulevedet (esim. asfaltoitujen alueiden hulevedet) tulee ensisijaisesti johtaa pois pohjavesialueelta tai puhdistaa ennen imeyttämistä. Liikaantuneita hulevesiä ei saa imeyttää pohjavesialueelle.

Pohjavesialueille ei tule sijoittaa uusia kaatopaikkoja, hautausmaita tai vapaa-ajan alueita, jotka aiheuttavat vaaraa pohjavedelle. Mikäli pohjavesialueilla on ko. alueita, alueita ei tule laajentaa.

Pohjavesialueilla kaavoitusta tulee ohjata niin, että erityisesti pohjaveden muodostumisalueelle jää mahdollisimman paljon luonnontilaista aluetta, jotta pohjavettä pääsee imeytymään muodostumaan.

3.2 Liikenne, tien- ja kadunpito

Pohjavesialueille suunnitteilla oleville rauta- ja maanteille tulee tehdä tarveharkintatarkastelu ja riskinarviointi. Mikäli tie tai rautatie päätetään rakentaa pohjavesialueelle, on tie- ja rata-alueille rakennettava riittävät suojaukset. Uudet rataosuudet pyritään lähtökohtaisesti sijoittamaan pohjavesialueiden ulkopuolelle. Tie- ja rata-alueilla, joilta riittävät suojaukset puuttuvat, tulee suojaukset rakentaa kunnostusten yhteydessä. Teiden suojaukset on rakennettava siten, että ne suojaavat kemikaalionnettomuuksien lisäksi myös liukkauden torjunnassa käytetyiltä suoloilta. Tiedot suojauksista on aina toimitettava myös pelastusviranomaiselle.

Uusien teiden rakentamisen yhteydessä on pyrittävä suunnittelu- ja rakenneteknisin keinoin tekemään mahdollisimman vähän massansiirtoja ja leikkauksia, jotta vältettäisiin maamassojen pidättämän kloridin joutuminen takaisin kiertoön ja pohjaveteen.

Pohjavesialueet tulee merkitä hyvin teiden ja ratojen varsiin. Merkit tulee asentaa ajosuuntaan nähden siten, että ne näkyvät. Alueiden liukkaudentorjunnassa riskialttiimmilla alueilla tulee siirtyä pohjavedelle haitattomamman kaliumformiaatin käyttöön. Vaarallisten aineiden kuljetus on kiellettävä, mikäli voidaan käyttää korvaavaa kuljetusreittiä.

3.3 Maa-ainesten otto

Pohjavesialueiden luonnontilaisilla alueilla sekä pohjaveden ottamoiden lähisuoja-alueilla ei tule sallia maa-ainesten ottoa eikä murskaustoimintaa.

Ottamisalueille koko pohjavesialueella on vaadittava asianmukaiset ottamissuunnitelmat. Ottamisalue ja otto-alue tulee merkitä selvästi maastoon. Ottamisalueelta poistettavat pintamaat varastoidaan ottamisalueen reunoille. Pintamaiden poisto tehdään mikäli mahdollista ottamisen edetessä. Muuta ylijäämämaiden varastointia ja käsitteilyä ei tule tehdä ottamisalueella. Ottaminen tulee toteuttaa siten, ettei rikota tiiviitä reuna-alueiden maakerroksia, minkä seurauksena pintavesiä kulkeutuisi pohjavesialueelle tai pohjavettä virtaisi pois pohjavesialueilta. Suojakerrosten paksuuden tulee olla vähintään neljä metriä, ja sen toteutumisesta on seurattava ja tietoja pidettävä yllä. Otto-alueen portilla on oltava kilpi, jossa on ottamisalueen luvan haltijan yhteystiedot. Uusissa luissa on edellytettävä tapauskohtaisesti useamman kuin yhden muovisen pohjavedentarkkailuputken asentamista ja määrättävä myös putkien paikat. Pohjavedenpinnan tasoa tulee tarkkailla ennen toiminnan aloittamista sekä säännöllisesti toiminnan aikana. Toiminnan aikana tarkkailua tulee suorittaa neljä kertaa lupakaudessa. Pohjaveden laatua tulee seurata säännöllisesti ennen toiminnan aloittamista, toiminnan aikana ja toiminnan jälkeen. Toiminnan aikana laatua tulee seurata vähintään kerran lupakaudessa.

Polttoaineiden ja muiden ympäristölle haitallisten aineiden säiliöt on sijoitettava riittävän tilaviin suoja-altaisiin ja ensisijaisesti pohjavesialueiden ulkopuolelle. Säiliöiden tulee olla II-vaipallisia säiliöitä. Toiminnan aikaiseen öljyvahinkojen torjuntaan ja ennaltaehkäisyyn tulee luissa kiinnittää erityistä huomiota. Murskauskalusteiden tulee olla sähkökäyttöisiä. Alueella tulee aina olla varattuna öljyn torjuntaan tarkoitettua imeytysainetta. Toiminta-alueen jätehuolto on järjestettävä kunnan jätehuoltomääräysten mukaisesti. Ongelmajätteet on pidettävä erillään ja sijoitettava omiin säiliöihinsä tai keräysvälineeseen. Mainitut jätteet on poistettava toiminta-alueelta vähintään kaksi kertaa vuodessa tai jos niitä syntyy vähäisiä määriä, kerran vuodessa.

Ottamisalue tulee jälkihoitaa ottamisen päätyttyä tai vaihteittain jo ottamisen aikana. Eri ottamisalueille tulee suunnitella oikeanlainen jälkikäyttö.

Ottamisalueella on tehtävä vähintään alku- ja lopputarkastus.

Ajantasaiset ohjeet ottamistoimintaan liittyvistä suojakerrospaksuuksista, suojaetäisyyksistä, jälkihoidosta ym. löytyvät Ympäristöministeriön (2009) ohjeesta Maa-ainesten kestävä käyttö, Opas maa-ainesten ottamisen sääntelyä ja järjestämistä varten.

3.4 Yritystoiminta

Vaarallisia kemikaaleja käsittelevä tai varastoiva laitos tulee ensisijaisesti sijoittaa pohjavesialueen ulkopuolelle. Tuotantolaitosta ei saa ilman erityistä perusteltua syytä sijoittaa pohjavesialueelle, jollei kemikaalien ominaisuuksien perusteella voida osoittaa, ettei pohjavesille aiheudu vaaraa. Taloudelliset syyt yksinään eivät ole riittävä peruste laitoksen sijoittamiseksi pohjavesialueelle. Laitoksen sijoittamisessa pohjavesialueelle tulee huomioida Turvatekniikan keskuksen ohje K3-2006. Toiminnanharjoittajan on osoitettava, että muitakin vaihtoehtoja laitoksen tai varaston sijoittamiseksi sekä siirtymistä haitattomampien kemikaalien käyttöön on selvitetty.

Teollisuuslaitosten ympäristöluvuissa tulee edellyttää pohjaveden laadun tarkkailua. Ympäristöluvassa on kiinnitettävä erityistä huomiota kemikaalionnettomuuksien ehkäisyyn edellyttämällä selkeitä ajoväyliä, päällystettyjä kuljetus- ja käsittelyalueita, hulevesiviemärintiä sekä kemikaalisäiliöiden tiiviitä suoja-altaita. Kemikaali-, öljy- ja ongelmajätteet tulee varastoida allastetuissa, tiivispohjaisissa ja katetuissa tiloissa. Myös sisätiloissa varastoitaville kemikaaleille tulee olla suoja-altaat, jos niiden läheisyydessä on avonaisia lattiakaivoja. Mahdollisen tulipalon yhteydessä syntyvät sammutusvedet tulee ottaa huomioon. Toiminta tulee järjestää rakenteellisin ja käytönteknisin toimenpitein sellaiseksi, ettei siitä aiheudu pohjaveden pilaantumisvaaraa.

Jakeluasematoimintaa ei tule sijoittaa pohjavesialueelle.

Autojen ammattimaista pesupaikkojen sijoittamista pohjavesialueelle tulee harkita yhtä tiukoin kriteerein kuin jakeluasemankin sijoittamista. Pesuhalleissa käytettävät kemikaalit eivät välttämättä pidäty öljynerottimeen. Jätevesien käsittely ja johtaminen on järjestettävä siten, etteivät kemikaalit pääse missään olosuhteissa maaperään ja pohjaveteen. Pesuhallin lattiarakenteissa ja viemäroinnissa on sovellettava kaksoispidätyksen periaatetta.

Kiinteistöjen öljynerotuskaivoissa tulee olla hälytysjärjestelmät, joita tulee huoltaa ohjeiden mukaan. Erottimien hälytykset tulee ohjata sellaiseen paikkaan, jossa on jatkuva valvonta hälytyksen nopeasti toteamiseksi.

3.5 Muuntamot

Pohjavesialueelle ei tule rakentaa uusia suoja-altaattomia muuntamoita.

Verkostosuunnittelussa tulee huomioida pohjavesialueet ja pohjavedenotannot siten, että muuntamot sijoitetaan mahdollisuuksien mukaan hienorakeiselle maaperälle ja pohjaveden muodostumisalueen ulkopuolelle mahdollisimman kauas vedenottamoista.

Vanhat suojaamattomat pylväsmuuntamot tulee vaihtaa suoja-altaallisiin puistomuuntamoihin.

3.6 Maa- ja metsätalous

Uusia eläinsuojia, lanta- ja tuorerehusäiliöitä ja -varastoja ei tule ensisijaisesti sijoittaa pohjavesialueelle. Uusille eläinsuojille ja lietesäiliöille on haettava ympäristönsuojelulain mukainen lupa.

Alueelle rakennettavien eläinsuojien, lantaloiden ja tuorerehuvarastojen tulee olla niin tiiviitä, ettei niistä aiheudu pohjaveden pilaantumisvaaraa. Pohjavesialueella ei saa varastoida lantaa pattereissa. Kotieläinten jaloittelualueiden sijoittamisessa ja hoidossa on otettava huomioon pohjavesien suojelun tarpeet.

Pohjavesialueilla olevien peltojen lannoitus tulee suorittaa nitraattiasetuksen mukaisesti.

Kasvinsuojeluaineina pohjavesialueilla saa käyttää vain turvallisuus- ja kemikaaliviraston hyväksymiä aineita.

Metsien lannoittamisesta ja torjunta-aineiden käytöstä tulee ensisijaisesti pidättäytyä. Etelä-Savon pohjavesien hoidon toimenpideohjelmassa (Petäjä-Ronkainen ja muut, 2010) esitetään lannoitusta rajoitettavaksi I-luokan pohjavesialueiden lisäksi myös II-luokan alueilla, jossa sitä tehtäisiin vain tarpeellisissa tapauksissa. Metsätalouden osalta ojitusten haittoja esitetään vähennettäväksi estämällä humusvesien imeytymistä pohjavesialueelle. Ole-massa olevien ojien haittoja voitaisiin poistaa esimerkiksi muuttamalla vesien johtamista tai estämällä humuspitoi-sen pintaveden pääsy pohjaveteen tiivistämällä tai putkittamalla oja.

Metsänhoidossa tulisi suosia mahdollisuuksien mukaan luontaista uudistumista. Hoidossa tulisi pidättäytyä maan muokkauksesta sekä tulisi välttää laajoja avohakkuita. Valtioneuvoston päätös vesiensuojelun tavoitteista vuoteen 2005 mukaan tärkeillä ja muilla vedenhankintaan soveltuvilla pohjavesialueilla tulisi välttää kunnostus- ja uudistusojituksia sekä raskasta maanmuokkausta. Raskasta maanmuokkausta I- ja II-luokan pohjavesialueilla vältetään, mutta kivennäismaan pintaa paljastavaa kevyttä laikutusta voidaan tarvittaessa käyttää. Ojitusmätästys-tä tai naveromätästystä ei käytetä pohjavesialueilla, jos ojat tai naverot ulottuisivat kivennäismaahan (Metsätalou-den kehittämiskeskus Tapio, 2006). Metsien lannoittamisesta ja torjunta-aineiden käytöstä pohjavesialueilla tulee ensisijaisesti pidättäytyä. Valtioneuvoston päätös vesien-suojelun tavoitteista vuoteen 2005 mukaan lannoitteiden

käyttöä tulisi välttää tärkeillä ja muilla vedenhankintaan soveltuvilla pohjavesialueilla sekä huolehtia siitä, ettei pohjaveden pilaantumisvaaraa aiheudu. Etenkin typpilannoitteiden käyttöä tulisi välttää, koska haitallinen nitraatti voi huuhtoutua pohjaveteen. Nitraatti pidättyy ainoastaan kasveihin ja voi siten kulkeutua vedenottamolle. Torjunta-aineina ja lannoitteina saa pohjavesialueella oleville metsäalueille käyttää vain Turvallisuus- ja kemikaaliviraston (Tukes) hyväksymiä aineita.

4. ALUEELLA TEHDYT TUTKIMUKSET

4.1 Lähtöaineisto

Huosiuskankaan pohjavesialue sijaitsee Mikkelin kaupungin alueella, noin viisi kilometriä Haukivuoren kirkonkylästä länteen. Pohjavesialueen sijainti on esitetty liitteessä 1.

Alueen maaperää ja pohjavettä on tutkittu myös muutamien riskitoimintojen yhteydessä. Alueella tehdyt pohjavesiselvitykset ja muut tutkimukset on esitetty alla.

Tietoja on kerätty lisäksi ympäristöhallinnon tietojärjestelmistä ja aineistoista, kuten valtakunnallisesta pohjavesitietojärjestelmästä (POVET), maaperän tilan tietojärjestelmästä, valvonta- ja kuormitustietojärjestelmästä (VAHTI) ja vesihuoltolaitostietojärjestelmästä (VELVET). Maa-aineslupatilanne on selvitetty NOTTO-rekisteristä. Lisäksi tietoja on saatu kuntien vesihuollon kehittämissuunnitelmista. Öljysäiliö- ja kemikaalitiedot on saatu Etelä-Savon pelastuslaitokselta. Maakäytön lähtöaineistona on käytetty CORINE Land Cover 2006 -aineistoa (CLC2006), joka on koko Euroopan kattava maankäyttö- ja maanpeitetieto-kanta.

Pohjavesialueet on rajattu pääsääntöisesti 1:20 000 -mittakaavaisille kartoille ja muutettu numeerisiksi niiltä. Käytettäessä pohjavesialueiden paikkatietoaineistoja muiden aineistojen yhteydessä on huomioitava eri aineistojen tarkkuus (Britschgi ja muut, 2009).

Huosiuskankaan pohjavesialueella tehdyt pohjavesiselvitykset ja muut tutkimukset

- 5394 Pohjavesitutkimus, Haukivuori, Suunnittelukeskus Oy, 1968.
- 0608501_2 Huosiuskankaan vedenottamon suoja-aluesuunnitelma, Insinööritoimisto Saimaa, 1977.
- Huosiuskankaan ampumaradan lyijyn aiheuttaman riskin arviointi. Rejlers Oy, 1997,
- 0500V0066-322 Haukivuoren pohjavesitutkimukset 1998-1999, Etelä-Savon ympäristökeskus, 2000.
- 18018 Haukivuoren Huosiuskankaan ampumaradan tutkimukset, Suomen IP-Tekniikka Oy, 2000.
- Huosiuskankaan ampumaradan kunnostusvaihtoehdot Riskinarvio. Esko Rossi Oy, 2001.
- Huosiuskankaan ampumarata, Mikkeli, Riskinarvioinnin päivitys, Ramboll Oy, 2011.
- Haukivuoren Huosiuskankaan vedenottamon pohjavesitutkimus, Pohjavesiteknikka Oy, 2012.

4.2 Suunnitelman yhteydessä tehdyt tutkimukset ja selvitykset

Vanhojen soranottoalueiden kartoitus ja kunnostusjärjestyksen laatiminen sisältyi tähän työhön. Vuonna 2010 ilmakuvaattiin Etelä-Savon merkittävimpiä harjujaksoja. Ilmakuvia käytettiin apuna etenkin vanhojen soranottoalueiden jälkihoitotilanteen tarkastelussa.

Tiedot riskitekijöistä koottiin hankkeen yhteydessä.

5. ALUEEN GEOLOGIA JA POHJAVESIOLOSUHTEET

5.1 Geologia

Huosiuskangas on deltamaisesti laajentunut osa katkeilevaa harjujaksoa, jossa kalliokynnykset jakavat akviferin osa-alueisiin. Maaperä pohjaveden muodostumisalueella on pääosin hiekkaa, ja paikoin löytyy karkeampia kerroksia. Alueella on tehty vuonna 1999 kevyitä painokairauksia. Kairaukset ulottuivat pääasiassa vain noin 5 - 6 metrin syvyyteen. Maa-aines oli erittäin tiukkaa ja kivistä. Kallio nousee paikoin maanpintaan.

5.2 Hydrogeologia

Huosiuskangas on luokiteltu vedenhankintaa varten tärkeäksi I-luokan pohjavesialueeksi. Pohjavesialueen pinta-ala on noin 0,81 km² ja muodostumisalueen pinta-ala noin 0,37 km². Alueella muodostuvan pohjaveden määräksi on arvioitu noin 200 m³/d. Alue rajoittuu soihin. Pohjavesialueen hydrogeologinen kartta on esitetty liitteessä 2.

Pohjavesipinnan yläpuoliset kalliit Huosiuskankaan pohjois-eteläsuunnassa ohjaavat alueen pohjavesien virtausta, joten hydrogeologiset ominaisuudet ovat hyvin moninaiset.

Pohjaveden luontainen veden suuntautuu maanpinnan topografian ja alueen maaperägeologian perusteella pääosin etelään, mutta myös itä- ja länsipuolen kosteikoille. Vedenottamon tämänhetkinen pumppausmäärä kääntää pohjaveden virtausta vedenottamon suuntaan. (Ramboll Oy, 2011)

Pohjavesipinnoissa on suuria korkovaihteluja. Alueen keskivaiheilla (PVP2-PVP4) vesipinnat olivat selkeästi muuta aluetta korkeammalla tasolla +107,44...+108,89. Muissa putkissa vesipinta oli noin tasolla +105,29...+106,08. Ampumaratojen alueelta virtaus suuntautuu mittaustulosten perusteella pääosin eteläkaakkoon, eikä merkittävästi vedenottamolle päin. On kuitenkin huomioitava, että pumppausmäärän vaihdellessa virtaussuunnatkin voivat vaihdella, jolloin vähäinen pohjaveden virtaus ampumaradoilta vedenottamon suuntaan voi olla joissain tilanteissa mahdollinen. (Ramboll Oy, 2011)

5.3 Vedenlaatu

Alueelta otettiin vesinäytteitä pohjavesiputkista maaliskuussa 1999. Tulosten mukaan veden laatu on huono raudan ja mangaanin suhteen (piste 4: Fe 3,1 mg/l, Mn 0,15 mg/l; piste 5: Fe 4,1 mg/l ja Mn 0,22 mg/l). Happipitoisuus on hyvä, joten osa raudasta ja mangaanista on saattanut tulla pumppauksen mukana tulleeesta hienoaineksesta (vesi oli myös sameaa: piste 4: sameus 17 FTU ja piste 5: sameus 24 FTU). Pohjavedenottamon raakavedessä rauta- tai mangaaniongelmia ei ole ollut.

Vuonna 2005 vedenottamon kaivon 1 raakavedestä tutkittiin liuotinaineita (VOC), raskasmetalleja ja torjunta-aineita. Torjunta-aineita, liuotinaineita tai muita haihtuvia yhdisteitä ei havaittu. Raskasmetalleista havaittiin vanaadiinia yli määritysrajan (12 µg/l). (Ylönen, 2005)

Vuonna 2008 on tutkittu havaintoputkesta 7 mm. antimoni, kupari, torjunta-aineet, öljy, kadmium, kromi, lyijy, nikkeli ja PAH-yhdisteet, joita ei todettu tai havaittu määritysrajoja ylittäviä pitoisuuksia.

Kaivoista 1, 2 ja 3 ja havaintoputkesta pvp2 otettiin vesinäytteet 1.11.2011. Tutkimusten mukaan kaivon 1 raakavedessä oli lyijyä 43 µg/l ja sinkkiä 95 µg/l. Lyijypitoisuus ylittää talousveden laatuvaatimukset (10 µg/l) ja sinkkipitoisuus ylittää ympäristölaatu norminsa (60 µg/l). Näyte on otettu hanasta, eikä vedessä havaittu makua tai hajua. Muista näytteistä ei havaittu kohonneita pitoisuuksia. Kaivo 2 sijaitsee kaivon 1 vieressä. Vedenlaatuun liittyvän yhden näytteen raskasmetallitulos ei riitä arvioimaan kokonaistilannetta.

Kaivoista 1, 2 ja 3 otettiin uusintanäytteet 18.6.2012. Tulosten mukaan kaivon 1 raakavedessä oli lyijyä 0,40 µg/l ja sinkkiä 15 µg/l. Pitoisuudet alittavat ympäristölaatu norminsa. Myös muut metallipitoisuudet olivat matalia. Näytteessä ei havaittu mineraaliöljyjä määritysrajan ylittäviä pitoisuuksia.

Kaivojen 2 ja 3 raakavedestä ei havaittu mineraaliöljyjä määritysrajan ylittäviä pitoisuuksia. Myös metallipitoisuudet olivat matalat.

6. VEDENOTTAMO JA SUOJA-ALUEET

Alueella sijaitsee Mikkelin vesilaitoksen Huosiuskankaan vedenottamo, joka on rakennettu vuonna 1975. Vedenottomäärä on alle 250 m³/d, eikä ottamo tarvitse vesioikeuden lupaa vedenottoon.

Ottamosta otetaan Haukivuoren verkostovesi kolmella siiviläputkikaivolla (kuvat 6.1.1). Uusin kaivoista (3) on rakennettu muutama vuosi sitten ja se on ottamon päävedenottokaivo. Raakavesi alkaloidaan soodalla ja desinfioidaan UV-valolla. Ottamon kapasiteetista on nykyään käytössä noin 70 %. (Kiuru & Rautiainen, 2012)



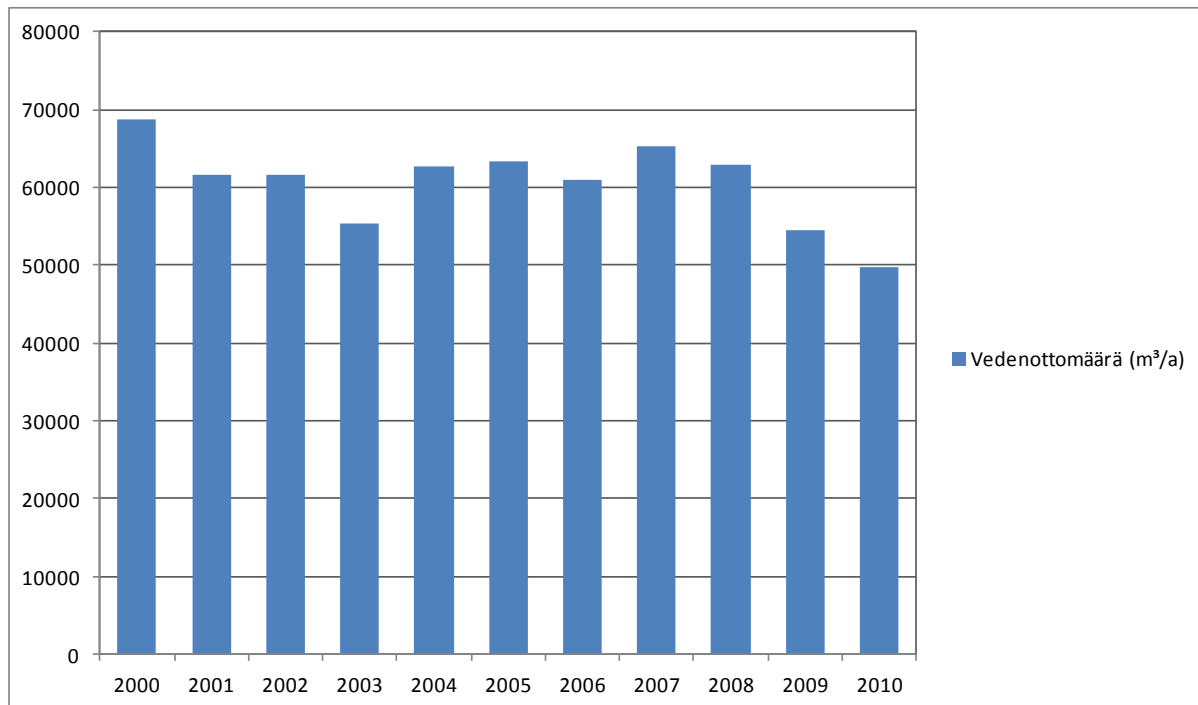
a.



b.

Kuva 6.1.1 Huosiuskankaan vedenottamo: a) kaivot 1 ja 2 ja b) kaivo 3. Kuvat: Elina Lindsberg, 4.5.2012.

Vuosina 2000-2010 Huosiuskankaan ottamolta pumpatut vesimäärät (keskimäärin 166 m³/d) on esitetty kuvassa 6.1.2. Vuonna 2010 vettä otettiin keskimäärin 136 m³/d. Kaivoja 1 ja 2 on käytetty vähemmän muutamana viime vuotena, koska kaivon 3 vesi on ollut laadultaan parempaa.



Kuva 6.1.2. Vuosittaiset vedenottomäärät Huosiuskankaan ottamolla vuosina 2000 - 2010.

Vedenottamon suoja-alueelle on hyväksytty suoja-alueääräykset vuonna 1985 (Itä-Suomen vesioikeus 18.3.1985). Suoja-alue on jaettu kolmeen osaan: vedenottamoalue, lähi- ja kaukosuojavyöhykkeet (liite 2). Kunnan

on merkittävä maastoon vedenottamoalue sekä lähi- ja kaukosuoja-alueet Mikkelin vesipiirin vesitoimiston antamien ohjeiden mukaan, joita kunnan on pyydettävä vesitoimistolta. Kunnan on pidettävä merkit kunnossa.

I. Suoja-alueella on noudatettava seuraavia määräyksiä:

1. Vedenottamoalue

- a) Alueella on sallittu ainoastaan pohjaveden ottamiseen, käsittelyyn ja sen puhtauden säilyttämiseen liittyvä toiminta.
- b) Ottamalla tarvittavien aineiden ja tarvikkeiden säilytys ja käsittely on järjestettävä siten, ettei niitä pääse maaperään.

2. Muu lähisuoja-alue kuin vedenottamoalue

a) Kielletty on:

- Pysyvä asutus yleisen viemäröinnin ulkopuolella.
- Teollisuuslaitosten, karjasuojien ja rehusäiliöiden rakentaminen.
- Pohjaveden laatua vaarantavien nesteiden varastointi.
- Jätteiden ja roskien kaato ja maastoon sijoittaminen.
- Puutarhojen ja kasvitarhojen perustaminen, torjunta-aineiden käyttö, lannoitus lietelannalla sekä sellainen lannoitteiden käyttö, josta saattaa aiheutua pohjaveden pilaantumisen vaara.
- Viemärien ja ojien johtaminen lähisuoja-alueelle tai sen kautta.
- Tervatuotteiden, öljyjen ja jätelipeän käyttö teiden rakentamisessa ja kunnossapidossa.
- Urheilu- ja leirintäalueiden perustaminen ja autojen pesu.
- Moottoriajoneuvoliikenteelle tarkoitettujen teiden rakentaminen, mikäli pintavesiä ei johdeta tiiviitä sivuojia tai johtoja myöten alueen ulkopuolelle.

Jäljempänä 3.a) kohdassa tarkoitettu kaukosuoja-alueella kielletty toiminta.

b) Ilman vesioikeuden lupaa on kielletty:

- Maanotto, joka ulottuu 4 m lähemmäksi ylintä pohjaveden pintaa.

3. Kaukosuoja-alue

a) Kielletty on:

- Tilavuudeltaan yli 10 m³:n öljysäiliöiden asentaminen
- ja alle 10 m³:n öljysäiliöiden asentaminen ilman asianmukaista suoja-säiliötä.
- Nestemäisten polttoaineiden jakelupaikkojen ja varastojen perustaminen.
- Jätevedenpuhdistarnoiden rakentaminen.
- Jätevesien johtaminen maastoon ja maahanimeytys sekä kastelu jätevesillä.
- Taaja-asutuksen muodostaminen ja teollisuuslaitosten rakentaminen ilman yleistä viemäröintiä.
- Hautausmaiden perustaminen.
- Liukenevia kemikaaleja sisältävien aineiden varastointi riittävästi suojatuissa paikoissa.
- Kaatopaikkojen perustaminen ja muukin jätteiden haitallinen kasaaminen.
- Terveystieteiden laitosten, tehtaiden ja varastojen perustaminen, joll-ei niiden jätevesiä johdeta alueen ulkopuolelle.

b) Ilman vesioikeuden lupaa on kielletty:

- Maanotto, joka ulottuu 2 m lähemmäksi ylintä pohjaveden pintaa.

II. Muut määräykset:

- Kunnan on tarvittaessa merkittävä suojaj-alueella oleville maanottopaikoille se korkeus, mihin saakka maata edellä kohdissa 1. 2. b) ja 1. 3. b) mainittujen rajoitusten mukaan saadaan ilman vesioikeuden lupaa ottaa.

7. MAANKÄYTTÖ JA KAAVOITUS

7.1 Maankäyttö

Huosiuskankaan pohjavesialueen maankäyttötiedot on esitetty taulukossa 7.1.1. Lähtöaineistona on käytetty CORINE Land Cover 2006 -aineistoa (CLC2006), joka on koko Euroopan kattava maankäyttö- ja maanpeitetietokanta. Huosiuskankaan pohjavesialueella ei ole asutusta. Valtaosa alueesta on metsätalouskäytössä. Maa-aineksia alueelta on otettu runsaasti; noin 5 % pohjavesialueen pinta-alasta ja noin 11 % muodostumisalueen pinta-alasta on maa-ainesten ottoalueita.

Taulukko 7.1.1. Maankäyttö Huosiuskankaan pohjavesialueella. (CLC2006)

Maankäyttötiedot	Pinta-ala	Tiiviisti rakennetut asuin- alueet	Väijästi rakennetut asuin- alueet	Peltoviljely	Metsätalous	Maa-ainestenotto	Vesistöt	Teollisuuden ja palveluiden alueet	Urheilu- ja vapaa-ajan toiminta-alueet
	ha	ha (%)	ha (%)	ha (%)	ha (%)	ha, (%)	ha (%)	ha (%)	ha (%)
Pohjavesialue	81	0 (0)	0,56 (0,69)	1,00 (1,23)	68,50 (84,24)	4,00 (4,92)	2,88 (3,54)	0 (0)	0 (0)
Muodostumisalue	37	0 (0)	0 (0)	0 (0)	31,44 (83,97)	4,00 (10,68)	0,19 (0,50)	0 (0)	0 (0)

7.2 Kaavoitus

Kaavoituksella voidaan vaikuttaa pohjavesialueen maankäyttöön tehokkaasti. Maakunta- ja yleiskaavoilla voidaan määrittää alueelle tulevat toiminnot ja tarkemmilla kaavoilla täsmentää rakentamista ja maankäyttöä koskevia ohjeita. Maankäyttöä ohjataan lisäksi kunnan rakennusjärjestyksellä.

Kaavoituksessa osoitetut toiminnot eivät saa aiheuttaa pohjaveden tai ympäristön pilaantumisvaaraa ja siksi kaavoitus tulee perustua riittäviin geologisiin tutkimuksiin ja selvityksiin. Pohjavesialuetta kaavoitettaessa on arvioitava hankkeen vaikutukset sekä pohjaveden laatuun että määrään. Edellytyksenä pohjavesivaikutusten arvioinnille on, että vähintään alueen maaperän laatu, pohjavedenpinnan taso, virtaussuunta, pohjaveden laatu ja vedenottamot lähisuojavyöhykkeineen tunnetaan. Kaavoituksessa tulee mahdollistaa pohjaveden suojele myös riittävän kaavamääräyksin. Pohjavesialueiden rajausta tulee merkitä kaikkiin kaava-asteisiin.

Etelä-Savon maakuntakaava

Maakuntakaava on yleispiirteinen maankäytön suunnitelma usean kunnan alueella. Maakuntakaavaa käytetään ohjeena laadittaessa ja muutettaessa yleiskaavoja ja ryhdyttäessä muutoin toimenpiteisiin alueiden käytön järjestämiseksi. Etelä-Savon maakuntavaltuusto on hyväksynyt seutukaavan korvaavan maakuntakaavan toukokuussa 2009. Ympäristöministeriö on vahvistanut Etelä-Savon maakuntakaavan 4.10.2010 muilta osin paitsi eräiden seudullisten vähittäiskaupan suuryksiköiden kohdalta.

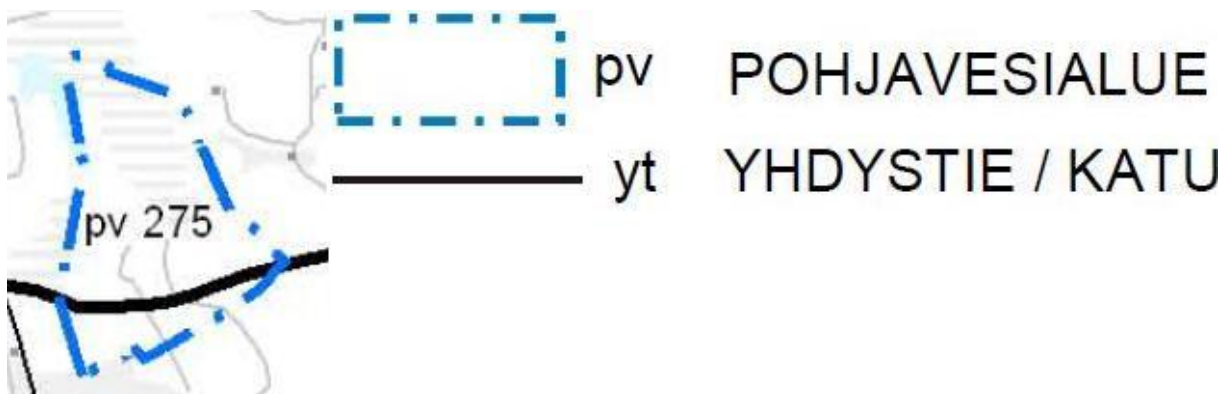
Huosiuskankaan pohjavesialue on merkitty maakuntakaavaan pohjavesialueen (pv) kohdemerkinnällä. Kaavaan sisältyvät merkinnät pohjavesialueista, jotka ovat yhdyskuntien vedenhankinnan kannalta tärkeitä (I luokka) ja vedenhankintaan soveltuvia (II luokka). Pohjavesialueita koskeva suunnittelumääräys on esitetty alla. Lisäksi suositellaan, että pohjavesialueille tulisi laatia suojelusuunnitelma, jota ollaankin nyt laatimassa.

Kuvassa 7.2.1 on ote maakuntakaavasta Huosiuskankaan pohjavesialueella ja taulukossa 7.2.1 kaavan kohteet ja taulukossa 7.2.2 kaavamerkinnot.

Suunnittelumääräys

Alueelle ei tule sijoittaa pohjaveden laadulle vaaraa aiheuttavaa toimintaa.

Maa-ainesten ottaminen tulee sallia vain maisemointialueille, mikäli se ei vaaranna pohjaveden laatua tai vähennä saatavan pohjaveden määrää.



Kuva 7.2.1. Ote Etelä-Savon maakuntakaavasta ja kaavamerkinnot Huosiuskankaan pohjavesialueella.

Taulukko 7.2.1. Etelä-Savon maakuntakaavan kohteet Huosiuskankaan pohjavesialueella.

Kohde	Tunnus	Nimi	Huom.
Tieliikenne	yt 8.153	Haukivuori - Porsaskoski 4474	
Pohjavesialueet	pv 15.275	Huosiuskangas	

Yleis- ja asemakaavat

Huosiuskankaan pohjavesialueella ei ole voimassaolevia yleis- tai asemakaavoja.

Rakennusjärjestys

Maankäyttöä ohjataan myös kunnan rakennusjärjestyksellä. Rakennusjärjestykseen tulisi sisällyttää tarkat ohjeet, joilla säädellään pohjavesialueelle rakentamista.

Mikkelin kaupungin rakennusjärjestys on tullut voimaan 1.4.2009 alkaen. Rakennusjärjestyksen mukaan toimenpidelupa on haettava kunnalta, jos maalämpöputkistoja sijoitetaan pohjavesialueelle.

Ennakoiva pohjaveden suojele

Pohjavesialueiden maankäyttöä suunniteltaessa on arvioitava kaavan vaikutukset sekä pohjaveden laatuun että määrään. Pohjavesialueille ei tule sijoittaa pohjavedelle vaaraa aiheuttavia toimintoja. Pohjavesialueille saa kaavoittaa teollisuusalueita ainoastaan silloin, kun pystytään aukottomasti osoittamaan, että teollisuuden toiminnasta ei aiheudu pohjavesialueille riskiä.

Riskitoiminnoille tulee kaavoituksessa osoittaa riittävästi paikkoja pohjavesialueiden ulkopuolella.

Pohjavesialueille suunnitteilla oleville teille tulee tehdä tarveharkintatarkastelu ja riskinarviointi.

Mikäli maankäytön suunnittelun kohteena olevan alueen pohjavesiolosuhteita ei tunneta riittäväällä tarkkuudella pohjaveden suojelun takaamiseksi, tulee pohjavesiolosuhteet selvittää maankäytön suunnittelun yhteydessä.

Rakennusjärjestykseen tulee sisällyttää tarkat ohjeet, joilla säädelään pohjavesialueelle rakentamista. Rakennusjärjestyksessä tulee kiinnittää huomiota muun muassa jätevesien käsittelyyn ja johtamiseen, viemäreiden tiiviyyteen, polttoöljysäiliöiden suojaukseen ja rakennustoiminnan vaikutukseen pohjaveden pinnan tasoon.

Toimenpiteet - Kaavoitus

- Pohjavesialueille ei tule sijoittaa pohjavedelle vaaraa aiheuttavia toimintoja.
- Pohjavesialueet tulee osoittaa kullakin kaavatasolla asianmukaisin merkinnöin. Tarpeen vaatiessa kaavoituksessa voidaan käyttää pohjaveden suojeluun liittyviä tai sitä koskevia kaavamääräyksiä.

8. POHJAVEDELLE RISKIÄ AIHEUTTAVAT TEKIJÄT SEKÄ TOIMENPIDESUOSITUKSET NIIDEN POISTAMISEKSI

8.1. Yleistä Huosiuskankaan riskikohteista

Huosiuskankaan pohjavesialue on luokiteltu selvityskohteeksi (Vesienhoitolaki 1040/2006, 7 §). Pohjavesialueen riskitekijät sekä riskin suuruus on esitetty taulukossa 8.1.1 (riskitekijöiden tarkistusaika 11.12.2009). Riskikohteet ovat kartalla liitteessä 3. Toimenpideohjelmataulukko on esitetty liitteessä 4.

Taulukko 8.1.1. Riskitekijät ja riskin suuruus Huosiuskankaan pohjavesialueella (Hertta POVET-tietojärjestelmän 11.12.2009 mukainen). Pääasiallinen tilaa heikentävä aine on riski eikä ainetta välttämättä ole todettu alueen pohjavedessä.

Riskitekijä	Riskin suuruus-luokka	Riskin suuruus	Riskin pääaiheuttajan tyyppi	Pääasiallinen tilaa heikentävä aine
Maa- ja metsätalous	1	Ei riskiä/riski merkityksetön	Metsätalouskäytössä.	
Asutus ja maankäyttö	1	Ei riskiä/riski merkityksetön	Ei asutusta pohjavesialueella.	
Teollisuus ja yritystoiminta	0	Ei toimintaa		
Liikenne ja tienpito	1	Ei riskiä/riski merkityksetön	Paikallistie 4474 menee pohjavesialueen läpi, ei suolata.	
Kuljetukset maa- ja rautateillä	1	Ei riskiä/riski merkityksetön	Vähäinen määrä kuljetuksia.	
Maa-ainesten otto	2	Kohtalainen riski	vanhoja maa-ainesten ottoalueita, oheistoimintoja	
Ilmansaasteet	1	Ei riskiä/riski merkityksetön	Kaukokulkeutuminen, suojaava maakerros ohut maa-ainesten ottoalueella.	
Pilaantuneet maa-alueet	3	Riski on suuri	Ampumarata	lyijy, antimoni
Muu kemialliseen tilaan vaikuttava toiminta	0	Ei toimintaa		
Pohjaveden otto	2	Vedenoton tehostuessa mahdollinen suovesien imeytyminen. Kaivot lähellä suota.	rauta, mangaani, kemiallinen hapenkulutus	
Muu määrälliseen tilaan vaikuttava toiminta	0	Ei toimintaa		
Kokonaisriski	3			
Huomautettavaa	Mikkelin Vesilaitos tutkimassa alueen vedenkäytön tehostamista. Ampumaradan riskinarviointi on tehty ja kunnostustarve todettu. Riskinarviointi päivitetty vuonna 2011.			

Mikkelin alueella ovat voimassa 13.4.2004 voimaantulleet ympäristönsuojelumääräykset. Niitä päivitetään parhaillaan vastaamaan nykyisten määräysten voimaan tulon jälkeen annettuja valtioneuvoston asetuksia mm. kivenlouhinnan ja kivenmurskaamojen ympäristönsuojelusta (VNa 800/2010) ja talousjätevesien käsittelystä haja-asutusalueella (VNa 209/2011).

8.2 Asutus

Alueella ei ole asutusta, eikä öljy- eikä kemikaalisäiliöitä tai maalämpöjärjestelmiä.

Toimenpiteet – Asutus

- Vedenottamon suoja-alueilla tulee noudattaa suoja-alueääräyksiä (ks. kpl. 6).

Ympäristönsuojelumääräysten mukaan:

- Rakennettaessa uudisrakennuksia pohjavesialuerajauksen sisälle edellytetään pohjavesialuerajauksen sisälle jäävillä rakennuspaikoilla, sekä vanhojen 1.4.2004 voimaan astuneiden ympäristönsuojelumääräysten, että uusien käsittelyssä olevien ympäristönsuojelumääräysten mukaisesti pääsääntöisesti käymälävesien kokoamista umpisäiliöön.
- Pohjavesialueilla sekä katu- ja tiealueilla ja muilla yleisessä käytössä olevilla alueilla pesu on sallittu vain tähän tarkoitukseen varatuilla alueilla. Ammattimainen tai laajamittainen ajoneuvojen, veneiden, koneiden ja vastaavien laitteiden pesu kiinteistöllä on sallittu ainoastaan tähän tarkoitukseen rakennetulla pesupaikalla.

8.3 Tienpito ja liikenne

Huosiuskankaan pohjavesialueella kulkee Haukivuori-Porsaskoski -yhdystie 4471 noin 860 metrin matkalla. Tie on päällystetty ja kuuluu hoitoluokkaan III. Keskimääräinen vuorokausiliikenne on 170 ajoneuvoa/vrk, josta raskaanliikenteen osuus on 16 ajoneuvoa/vrk (9 %). Tiellä ei ole pohjavesisuojausauksia. Tietä ei suolata. Alueella ei todennäköisesti kuljeteta suuria määriä vaarallisia aineita pois lukien maatilakuljetukset (esim. maito, AIV-liuokset, öljyt).

Tien riskit ovat vähäiset, sillä pohjaveden virtaus on pääosin tieltä etelään, vedenottamosta poispäin. Vedenottamon tämänhetkinen pumppausmäärä kääntää kuitenkin pohjaveden virtausta vedenottamon suuntaan. Pohjavedessä ei ole havaittu kohonneita kloridipitoisuuksia.

Toimenpiteet – Tienpito ja liikenne

- Vedenottamon suoja-alueilla tulee noudattaa suoja-alueääräyksiä (ks.kpl. 6).

8.4 Maa-ainesten otto

Alueella ei ole voimassa olevia eikä päättäneitä maa-aineslupia. Alueella on kuitenkin otettu maa-aineksia vuosikymmeniä, ennen maa-aineslain voimaantuloa (1982). Noin 5 % pohjavesialueen pinta-alasta ja noin 11 % muodostumisalueen pinta-alasta on maa-ainesten ottoalueita (CLC2006).

Alueen keskiosassa, vedenottamon lähellä, suojamaakerroksen paksuus on paikoin vain hieman yli kaksi metriä (havaintoputki PVP4=2,2 m, havaintoputki PVP1 = 2,85 m). Muissa havaintoputkissa pohjavesi on pääosin noin 4-5 metrin syvyydellä maanpinnasta. Kallio on kuitenkin paikoin näkyvissä. Pohjavedessä ei ole havaittu kohonneita kloridi-, sulfaatti- tai sähkönjohtavuuspitoisuuksia. Havaintoputkesta 7 on tutkittu vuonna 2008 öljyt, joita ei havaittu määrittärajaa ylittäviä pitoisuuksia.

Toimenpiteet – Maa-ainesten otto

- Vedenottamon suoja-alueilla tulee noudattaa suoja-almääräyksiä (ks. kpl. 6).
- Vuoden 2004 ympäristönsuojelumääräysten mukaan tilapäistä tai siirrettävää asfaltti- tai murskausasemaa ei saa sijoittaa pohjavesialueelle.
- Suojamaakerroksen paksuus on paikoin vain hieman yli kaksi metriä ja kallio on paikoin näkyvissä. Suojamaakerroksen paksuutta olisi syytä lisätä ja tutkia mahdollisuuksia alueen ottoalueen kunnostukseen.
- Uusia maa-ainestenottoalueita, asfalttiasemia tai murskausasemia ei pidä perustaa luonnontilaisille alueille. Edellä mainitusta periaatteesta voidaan poiketa, mikäli maaperä- ja pohjavesitutkimukset osoittavat, että hydrogeologiset olosuhteet alueella ovat sellaiset, että toimintojen sijoittumisesta ei aiheudu pohjaveden pilaantumisvaaraa. Vedenottamoiden tai tutkittujen vedenottoalueiden lähisuoja-alueilla ei tule suorittaa lainkaan maa-ainestenottoa.

8.5 Pilaantuneet tai mahdollisesti pilaantuneet maa-alueet

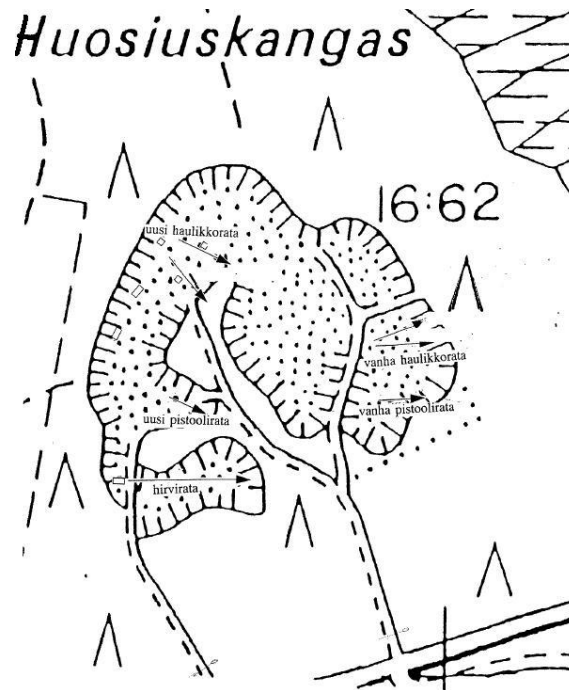
Huosiuskankaan ampumarata

Kiväärin ja pistoolin patruunan hylsy sisältävät useimmiten kuparia ja sinkkiä. Luodin ydinmateriaali on yleensä lyijyn ja antimonin seosta. Merkittävin haitta-aine haulikoradoilla on haulien sisältämä lyijy, jonka lisäksi haulissa on antimonin ja arseenia. Edellisten aineiden lisäksi haulissa voi esiintyä myös pieniä määriä kuparia, sinkkiä ja nikkeliä. Haulikkoammunnassa käytettävät savikiekot koostuvat kalsiitista ja kivihiilitervasta, joka sisältää polyaromaattisia hiilivetyjä (PAH). (Naumanen ja muut, 2002)

Huosiuskankaan pohjavesialueella sijaitsee Haukivuoren Riistanhoitoyhdistyksen ampumarata (kuva 8.5.1). Ampumaratatoiminta on aloitettu 1950-luvun lopulla. Alueella on ollut maa-ainestenottoa ja ampumista yhtä aikaa 1970-luvun alkupuolelle saakka. Alueella on ollut yhteensä viisi ampumarata-alueita: ns. vanha haulikkorata ja vanha pistoolirata sekä uudet pistooli-, haulikko- ja hirviradat (kuvat 8.5.1 ja 8.5.2). Vanhat haulikko- ja pistooliradat ovat sijainneet sora- ja kaakkoisosissa, vedenottamon lähisuojavaikutealueella. Ampumasuunta on ollut kohti vedenottamoita ja osa haulista on saattanut lentää reunavallin yli metsään. Vuonna 1988 haulikko- ja pistooliradat siirrettiin kauemmas vedenottamosta (n. 150 metrin etäisyydelle), vedenottamon kaukusuovaikutealueelle. (Rejlers Oy, 1997)

Alueella on yhä toimintaa: lähinnä vähäistä hirvimerkkien suoritusta ja haulikkoammuntaa. Haulikkoammunnan ampumasektori on vedenottamolle päin.

Alueella on tehty pilaantuneisuustutkimuksia (mm. Rejlers Oy, 1997; Suomen IP-tekniikka, 2000). Lyijymäärät maaperässä arvioitiin vuonna 1997 laaditussa riskinarvioinnissa laukaisumäärien perusteella (Rejlers Oy, 1997). Vuoden 1997 tutkimusten mukaan maa-aines on melko hapanta, mikä edistää haulien liukoisuutta maaperässä.



Kuva 8.5.1. Huosiuskankaan ampumarata. Muokattu Rejlers Oy:n (1997) kuvasta.



Kuva 8.5.2. Huosiuskankaan ampumaradan hivirata. Kuva: Elina Lindsberg, 4.5.2012.

Ramboll Finland Oy on päivittänyt riskinarvioinnin nykytilannetta vastaavaksi syksyllä 2011. Riskinarvioinnin päivittämistä varten ampumaradalla tehtiin lisätutkimus, jolla selvitettiin haulikkoradan maaperän antimoni-, lyijy- ja PAH-pitoisuuksia. Lisäksi selvitettiin ampumaradan pohjaveden pinnantasot alueella sijaitsevista pohjaveden havaintoputkista.

Vuoden 2011 lisätutkimusten mukaan maaperässä ei todettu kynnysarvotason ylittäviä pitoisuuksia antimonia. Lyijyä havaittiin maan pintaosissa kynnysarvotason ylittäviä pitoisuuksia. Muutoin maaperässä ei todettu kynnysarvotasoja ylittäviä pitoisuuksia (pitoisuudet 1,8...44 mg/kg). Kaikissa näytepisteissä lyijyn pitoisuus pienenee syvemmälle mentäessä, eikä lyijy ole vielä kulkeutunut pintamaasta syvemmälle kohti pohjaveden pintaa. PAH-yhdisteistä todettiin maan pintaosassa bentso(a)pyreeniä 2 mg/kg, joka vastaa alemmaa ohjearvoa. Lisäksi näytteessä todettiin kynnysarvotason ylittävä PAH-yhdisteiden kokonaispitoisuus (17 mg/kg) sekä yksittäisistä PAH-yhdisteistä kynnysarvotason ylittäviä pitoisuuksia bentso(a)antraseenia (1,4 mg/kg) ja fluoranteenia (2,2 mg/kg). Koko ampumarata-alueella arvioidaan olevan lyijyä 8,2 tonnia ja uudella haulikkoradalla vuonna 2011 lyijyä 260-590 g/m². (Ramboll Oy, 2011)

Haitta-aineiden kulkeutuminen vedenottamon suuntaan on nykytilassa vedenpinnankorkeusmittauksen perusteella epätodennäköistä, mutta pumppausmäärän vaihdellessa tai vedenoton päätyttyä virtaussuunnat voivat muuttua. Pääosa ampumaradoilla muodostuvasta pohjavedestä virtaa mittausten perusteella tällä hetkellä etelä-kaakkoon. (Ramboll Oy, 2011)

Alueen pohjavedestä on tutkittu raskasmetalleja vuonna 2005 (vedenottamon kaivo 1) ja vuonna 2008 on havaintoputkesta 7. Vuonna 2005 raskasmetalleista havaittiin vanadiinia yli määräysrajan (12 µg/l) ja vuonna 2008 haitta-aineita ei havaittu määräysrajoja ylittäviä pitoisuuksia.

Kaivoista 1, 2 ja 3 ja havaintoputkesta pvp2 otettiin vesinäytteet 1.11.2011. Tutkimusten mukaan kaivon 1 raakavedessä oli lyijyä 43 µg/l ja sinkkiä 95 µg/l. Lyijypitoisuus ylittää talousveden laatuvaatimukset (10 µg/l) ja sinkkipitoisuus ylittää ympäristölaatunorminsa (60 µg/l). Näyte on otettu hanasta, eikä vedessä havaittu makua tai hajua. Muista näytteistä ei havaittu kohonneita pitoisuuksia. Kaivo 2 sijaitsee kaivon 1 vieressä.

Kaivoista 1, 2 ja 3 otettiin uusintanäytteet 18.6.2012. Tulosten mukaan kaivon 1 raakavedessä oli lyijyä 0,40 µg/l ja sinkkiä 15 µg/l. Pitoisuudet alittavat ympäristölaatunorminsa. Myös muut metallipitoisuudet olivat matalia. Näytteessä ei havaittu mineraaliöljyjä määrittämissä rajan ylittäviä pitoisuuksia. Kaivojen 2 ja 3 raakavedestä ei havaittu mineraaliöljyjä määrittämissä rajan ylittäviä pitoisuuksia. Myös metallipitoisuudet olivat matalat.

Ampumaratatoiminta on tarkoitus siirtää muualle, mutta uuden rata-alueen lupapäätöksestä on valitettu, ja päätös saataneen vuoden 2012 lopulla. Huosiuskankaan kunnostusmenetelmäksi on esitetty massanvaihtoa (Ramboll Oy, 2011).

Toimenpiteet – Pilaantuneet tai mahdollisesti pilaantuneet alueet

- Ampumarata-alue tulee kunnostaa.
- Ampumaradan turvallisuuteen tulee kiinnittää huomiota. Alue on merkitty maastoon huonosti erottuvilla kylteillä. Haulikkoradan ampumasektori on kohti vedenottamoa.

8.6 Muuntamot

Huosiuskankaan pohjavesialueella ei ole muuntamoita.

Toimenpiteet – Muuntamot

- Ei uusia suojaamattomia muuntajia pohjavesialueelle.

8.7 Maatalous

Alueella ei ole maataloutta. Lähin karjatila sijaitsee välittömästi pohjavesialueen luoteiskulmassa. Karjasuoja eivät levityspellot sijaitse pohjavesialueella.

8.8 Metsätalous

Huosiuskangas sijaitsee soistumien keskellä. Alue on suurimmaksi osaksi metsätaloustaloudessa. Maat ovat pääasiassa Metsähallituksen omistuksessa.

Toimenpiteet – Metsätalous

- Valtioneuvoston päätös vesiensuojelun tavoitteista vuoteen 2005 mukaan tärkeillä ja muilla vedenhankintaan soveltuvilla pohjavesialueilla tulisi välttää kunnostus ja uudistusajituksia sekä raskasta maanmuokkausta. Raskasta maanmuokkausta I- ja II-luokan pohjavesialueilla vältetään, mutta kivennäismaan pintaa paljastavaa kevyttä laikutusta voidaan tarvittaessa käyttää. Ojitusmätästystä tai naveromätästystä ei käytetä pohjavesialueilla, jos ojat tai naverot ulottuisivat kivennäismaahan (Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio, 2006). Metsien lannoittamisesta ja torjunta-aineiden käytöstä pohjavesialueilla tulee ensisijaisesti pidättäytyä. Torjunta-aineina ja lannoitteina saa pohjavesialueella oleville metsäalueille käyttää vain Turvallisuus- ja kemikaaliviraston (Tukes)

9. POHJAVEDEN MÄÄRÄN JA LAADUN VALVONTA SEKÄ SEURANTA

9.1 Tarkkailu vedenottamolla

Huosiuskankaan vedenottamolla ei ole tarkkailuohjelmaa. Valvontatutkimusohjelman mukaisesti analysoidaan E.coli, kolif. bakteerit, kok.pesäkeluku, pH, alkaliteetti, hiilidioksidi, kok.kovuus, rauta, alumiini, kloridi, kaliumpermanganaatti. Taulukossa 9.1.1 olevien vuosien 2008 ja 2009 tulosten mukaan vedenottamon raakaveden alkaliteetti ja kovuus ovat olleet alhaisia (alkaliteetti min. 0,23 mmol/l, kokonaiskovuus min 0,12 mmol/l). Permanganaattiluku on ollut kohtalainen (max. 6 mg/l).

Taulukko 9.1.1. Raakavesituloksia Huosiuskankaan vedenottamon kaivoista 1-3.

	6.5. 2008	6.5. 2008	13.7. 2009	30.6. 2008	14.7. 2008	26.8. 2008	23.9. 2008	21.4. 2009	13.7. 2009
	kaivo 1	kaivo 2	kaivo 2	kaivo 3	kaivo 3	kaivo 3	kaivo 3	kaivo 3	kaivo 3
Liuennut happi mg/l			3,0	11,26	12,2		10,69		10,0
Sähkönjohtavuus (25°C) mS/m	6,2	9	11,0	3,9	4,1	4,1	4,2	4,3	4,5
Rauta Fe mg/l	< 0,02	0,04	<0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	<0,02
Mangaani Mn mg/l	< 0,02	0,07	0,13	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02		<0,02
Kloridi Cl mg/l	< 3	< 3					< 3	< 3	
pH	6,6	6,5	6,3	6,7	6,6	6,8	6,8	6,7	6,7
Vapaa hiilihappo CO ₂ mg/l	12,2	22,6				7	5,2	5,8	
Kokonaiskovuus mmol/l	0,23	0,33					0,12	0,14	
Alkaliteetti mmol/l	0,4	0,57					0,24	0,23	
Permanganaattil KMnO ₄ mg/l	3,4	5,8	6				< 2	2,4	<2
Ammonium NH ₄ mg/l	< 0,02	< 0,02					< 0,02	< 0,02	
Nitraatti NO ₃ mg/l	< 1,0	< 1,0					< 1,0	< 1,0	
Nitriitti NO ₂ mg/l	< 0,02	< 0,02						< 0,02	
Lämpötila°C	5,6	5,3	6,6	6,8	5,5	6,3	5,9		6,6
Koliformiset bakteerit(35°C) kpl/100 ml	0	0		0	0	0	0	0	
Echerichia coli kpl/100ml								0	
Sameus NTU			0,2	0,2	0,2	0,16	0,22		<0,2

Kaivoista 1, 2 ja 3 ja havaintoputkesta pvp2 otettiin vesinäytteet 1.11.2011. Tutkimusten mukaan kaivon 1 raakavedessä oli lyijyä 43 µg/l ja sinkkiä 95 µg/l. Lyijypitoisuus ylittää talousveden laatuvaatimukset (10 µg/l) ja sinkkipitoisuus ylittää ympäristölaatunorminsa (60 µg/l). Muista näytteistä ei havaittu kohonneita pitoisuuksia. Vedenlaatuun liittyvän yhden näytteen raskasmetallitulos ei riitä arvioimaan kokonaistilannetta.

Kaivoista 1, 2 ja 3 otettiin uusintanäytteet 18.6.2012. Tulosten mukaan kaivon 1 raakavedessä oli lyijyä 0,40 µg/l ja sinkkiä 15 µg/l. Pitoisuudet alittavat ympäristölaatuminsa. Myös muut metallipitoisuudet olivat matalia. Näytteessä ei havaittu mineraaliöljyjä määritysrajan ylittäviä pitoisuuksia. Kaivojen 2 ja 3 raakavedestä ei havaittu mineraaliöljyjä määritysrajan ylittäviä pitoisuuksia. Myös metallipitoisuudet olivat matalat.

Toimenpiteet - Tarkkailu vedenottamolla

- Vedenottamolle tulee laatia tarkkailuohjelma.
- Raakavedestä olisi syytä tutkia myös lyijy.

9.2 Tarkkailu riskitoimintojen yhteydessä

Riskitoimintojen yhteydessä ei ole tehty pohjaveden tarkkailua. Alueella on kuitenkin ollut ampumaratatoimintaa sekä maa-ainesten ottoa ja todennäköisesti myös sen oheistoimintoja. Havaintoputkesta 7 on tutkittu vuonna 2008 öljyt, joita ei havaittu määritysrajaa ylittävää pitoisuutta.

9.3 Seurantaan liittyvä vastuunjako

Veden käyttämisestä taloustarkoituksiin sekä talousveden laadusta ja laadun valvonnasta säädetään terveys- ja ympäristösuojelulaisissa (763/1994, muutos 441/2000) sekä sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa 461/2000 ja terveys- ja ympäristösuojelulaisissa (1280/1994). Talousveden desinfioimisaineiden hyväksymisestä säädetään kemikaalilaisissa (774/1989). Vedenlaatua seurataan erillisen valvontatutkimusohjelman mukaisesti terveys- ja ympäristösuojeluviranomaisen toimesta. Valvontatutkimusohjelma sisältää mm. talousveden säännöllisen valvonnan. Tarkkailuohjelmien päivitystarve tulee tarkastaa viiden vuoden välein tai tarpeen vaatiessa.

Vedenottoluvassa voidaan määrätä pohjavedenoton vaikutusten tarkkailusta. Tarkkailu riippuu luvasta. Usein pohjavedenoton määrällisen ja pohjavedenpinnan vaikutusten tarkkailua tehdään alueellisen ELY-keskuksen hyväksymän tarkkailuohjelman mukaisesti. Ohjelmat sisältävät otetun veden määrän ja pohjavesipintojen tarkkailun ottamokohtaisesti kuukausittain.

Ottamon todellisen kapasiteetin arvioimiseksi on tunnettava sekä otetun veden määrä että vedenlaadun kehittyminen pitkällä aikavälillä. Pohjavesien suojelun kannalta on tärkeää tarkkailla pohjaveden laatua riskitoimintojen lähistöllä, jotta mahdolliset muutokset havaitaan ajoissa. Pohjaveden laadun ja määrän tarkkailu tulee sisällyttää uusiin ympäristölupiin niille toimijoille, joiden toiminnasta voi aiheutua pohjaveden määrällisen tai laadullisen tilan heikkenemistä.

Vastuutahot

Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

- vedenottamon tarkkailuohjelman hyväksyminen
- ohjaus ja valvonta
- vesienhoitosuunnitelma ja pohjavesien toimenpideohjelma sekä vesipuidedirektiivin seurantaohjelmat

Mikkelin Vesilaitos

- vastuu vedenoton tarkkailusta

Mikkelin seudun ympäristöpalvelut

- terveys- ja ympäristösuojeluviranomainen: vesilaitoksen valvontatutkimusohjelma

Mikkelin kaupungin rakennusvalvonta

- maa-ainesottoalueiden valvonta

Toiminnanharjoittajat

- seurannan kustannuksista vastaaminen siltä osin, kun se perustuu niiden aiheuttamiin riskeihin

10. VARAUTUMINEN KRIISITILANTEISIIN JA TOIMENPITEET VAHINKOTAPAUKSISSA

Erityistilanteissa voidaan vedenkäsittelyssä ja -jakelussa joutua poikkeamaan normaaleista vaatimuksista. Ta-voitteena tulee olla välttämättömän, terveydelle vaarattoman käyttöveden jakelu väestölle ja elinkeinoelämälle. Suuronnettomuuden tilanne vaatii alueellisen yhteystoiminnan parantamista ja keskitetyn johdon järjestämistä. Vesihuoltolaitoksen tulee varautua siihen, että tämän hetkinen organisaatio riittää poikkeustilanteiden vesihuollon järjestämiseen. Henkilöstön täydentämismahdollisuutta esim. kuntaorganisaatioon kuuluvilla henkilöillä tulee tutkia erilaisten tilanteiden varalle, ja täydennyshenkilöstölle on annettava tarpeenmukainen koulutus.

Kaikki pohjavesialueen toiminnot, jotka voivat uhata talousveden laatua, tulee kirjata vesihuoltolaitoksen valmiussuunnitelmaan. Terveydensuojeluviranomaisen, vesilaitoksen ja epidemiaselvitystyöryhmän tulee laatia yhteistyössä suunnitelma tiedottamisesta erityistilanteissa. Suunnitelmaa on päivitettävä ja toimenpiteitä harjoitettava säännöllisesti puutteiden havaitsemiseksi. Toimintaohjeiden on oltava selkeitä ja helposti saatavilla.

Vesilaitoksen, ympäristönsuojelu- ja terveydensuojeluviranomaisen sekä pelastuslaitoksen tulee varmistaa, että kaikki vedenmuodostumis- tai valuma-alueen toiminnanharjoittajat ovat tietoisia mahdollisesti aiheuttamastaan vaarasta veden hankinnalle. Toiminnanharjoittajilta tulee edellyttää onnettomuustilanteiden toimintasuunnitelman laatimista, ja varmistettava, että kyseisten viranomaisten yhteystiedot ovat ajan tasalla. Kyseisten viranomaisten tulee laatia yhteinen kirjallinen toimintasuunnitelma siitä, miten toiminnanharjoittajille tiedotetaan asiasta ja miten heitä valvotaan, miten keskinäinen tiedonkulku varmistetaan lupapäätösten ja tarkastusten yhteydessä saaduista talousvedelle vaaraa aiheuttavista toiminnoista sekä millä tavoin ja kuinka usein toimintaa onnettomuustilanteessa harjoitellaan.

Kemikaalionnettomuuksissa toimitaan olemassa olevien erityistilanne- yms. suunnitelmien mukaisesti. Kaikilla merkittävillä alueen toimijoilla tulee olla suunnitelma onnettomuuksien varalta. Suojelutoimenpiteet vahinkotapauksissa tulee selvittää tapauskohtaisesti yhteistyössä toimijan, vesilaitoksen ja pelastusviranomaisen kanssa, ja laatia selkeät, yksityiskohtaiset ohjeet toimenpiteistä. Toimenpiteitä tulee harjoitella säännöllisesti. Vahinkojen torjuntasuunnitelman tulee sisältää tiedot ainakin vaaraa aiheuttavista aineista (määrät, ominaisuudet, käyttäytyminen maaperässä ja pohjavedessä, mahdollisten vahinkojen laatu), hydrogeologiset olosuhteista (maaperän laatu, pohjavedenpinnan taso, pohjaveden virtaussuunnat ja nopeus), sijainnista pohjavedenottamoihin nähden ja suunnitelma siitä, miten lika-aineen leviämistä rajoitetaan ja vahinko korjataan. Samoin tulee yksityiskohtaisesti selvittää miten riskiä voidaan pienentää. Viranomaisten tulee antaa selkeät ohjeet suunnitelman laatimisesta.

Kemikaalionnettomuuksiin on varauduttu Etelä-Savon pelastuslaitoksen öljyvahinkojen torjuntasuunnitelmassa (vuosille 2005 - 2010), joka on vahvistettu vuonna 2006. Uutta öljyvahinkojen torjuntasuunnitelmaa laaditaan parhaillaan. Torjuntasuunnitelmassa on selvitykset mm. torjuntayksiköistä, hälytysjärjestelmistä, torjuntahenkilöstön koulutuksesta, öljyvahingon jälkitorjunnan ja vahinkojätteen käsittelyn järjestämisestä sekä erityisistä öljyvahinkokohteista ja vaaratekijöistä. Suunnitelmassa on asiat todettu yleisellä ja periaatteellisella tasolla, mutta torjuntakalustosta on yksityiskohtaiset luettelot.

Uusi öljyvahinkojen torjuntasuunnitelma on vahvistettu äskettäin uudistetussa palvelutasopäätöksessä. Etelä-Savon pelastuslaitoksen palvelutasopäätöksessä on huomioitu öljy- ja kemikaalivahingot sekä niihin ennalta varautuminen.

Pohjavesialueella tapahtuneesta öljy- tai kemikaalivahingosta on jokaisella velvollisuus ilmoittaa hätäkeskukseen (112) sekä aloittaa välittömästi torjuntatoimenpiteet. Hätäkeskus hälyttää pelastus-, terveys- ja ympäristönsuojeluviranomaiset sekä vesilaitoksen vastuuhenkilön paikalle.

Sen, jonka hallussa vahingon tai vahingon vaaran aiheuttanut öljy on, on ilmoitettava vahingosta tai sen uhas- ta hätäkeskukselle ja ryhdyttävä sellaisiin torjuntatoimiin, joita häneltä olosuhteisiin nähden voidaan kohtuudella vaatia (Öljyvahinkojen torjuntalaki 29.12.2009/1673, 5 luku, 17 §). Lisäksi jokainen, joka varastoi öljyä samalla varastoalueella vähintään 100 000 litraa, mutta kuitenkin alle miljoona litraa, on velvollinen pitämään varastoal- ueella paikallisten olosuhteiden vaatiman määrän torjuntaan soveltuvaa imeytys- tai muuta vastaavaa ainetta ja

torjuntaan tarvittavaa kalustoa sekä huolehtimaan siitä, että saatavissa on niiden käyttöön perehtynyttä henkilöstöä (Öljyvahinkojen torjuntalaki 29.12.2009/1673, 4 luku, 14 §).

Pohjavedelle vaaraa aiheuttavan vahingon sattuessa välittömistä torjuntatoimenpiteistä vastaa alueellisen pelastuslaitoksen päivystävä pelastusviranomainen. Torjuntatoimenpiteissä tarvittavaa kalustoa on pelastuslaitoksella.

Vahinkotapauksen sattuessa on välittömästi suoritettava seuraavat toimenpiteet (FCG Planeko Oy 2008):

- Liikenneonnettomuustapauksessa on selvitettävä haitallisen aineen kemiallinen koostumus ja ominaisuudet
- Mikäli kyseessä ei ole nopeasti haihtuva aine, tulee imeytyminen maaperään mahdollisuuksien mukaan estää imeyttämällä aine esim. turpeeseen tai sahajauhoon
- Nopeasti haihtuvia aineita ei saa peittää vaan haihtumista tulee edesauttaa poistamalla likaantunut maa-aines ja levittämällä se esim. muovikalvon päälle
- Likaantunut maa-aines on kaivettava välittömästi pois ja kuljetettava käsittelylaitokselle, jolla on asianmukainen ympäristölupa pilaantuneiden maamassojen vastaanotosta ja käsittelystä
- Mikäli haitallista ainetta epäillään päässeen pohjaveteen, tulee välittömästi aloittaa tutkimukset likaantuneen alueen laajuuden selvittämiseksi. Selvitys edellyttää yleensä maastotutkimusten suorittamista vahinkoalueella ja sen ympäristössä. Tutkimustulosten perusteella määritellään jatkotoimenpiteet vedenottamon suojaamiseksi. Suojatoimenpiteenä saattaa tulla kyseeseen esim. suojapumppaus, jonka avulla rajoitetaan likaantuneen pohjaveden virtausta vedenottamon suuntaan.
- Tarvittaessa on estettävä likaantuneen pohjaveden pääsy vesijohtoverkostoon sulkemalla vaarassa oleva vedenottamo. Korvaava vesi saadaan yhdysvesijohtoja pitkin muilta vedenottamoilta.

Talousvesiepidemian sattuessa vastuu- tai yhteyshenkilönä toimii terveysvalvontaviranomainen yhdessä selvitystyöryhmän kanssa. Veden jakeluun tai laitosten toimintaan tai käyttöön liittyvissä erityistilanteissa johto- ja tiedotusvastuu on vesilaitoksella.

11. TOIMENPIDEOHJELMAN VASTUUNJAKO

Suojelusuunnitelman toimenpideohjelma on koottu liitteeseen 4. Pohjavesialueiden suojelusuunnitelma tulee viedä Mikkelin kaupunginvaltuuston hyväksyttäväksi. Suunnitelmien hyväksymisen yhteydessä tulisi kunnan nimeä edustajansa seurantaryhmään.

Suojelusuunnitelmien seurantaryhmät ja vesienhoitosuunnitelmien työryhmät voidaan yhdistää. Etelä-Savon ELY-keskuksen tulisi olla seurantaryhmän koollekutsuja. Seurantaryhmä laatii toimenpideohjelman ja veden laatu-tietojen pohjalta seurantaohjelman. Suunnitelman toimenpideohjelmaa seurataan ja päivitetään vuosittain.

Seurantaryhmässä tulisi olla edustajansa ainakin Mikkelin vesilaitokselta, Mikkelin seudun ympäristöpalveluis-ta, pelastustoimesta, teknisestä toimesta, terveysvalvonnasta sekä Etelä-Savon ja Pohjois-Savon elinkeino-, lii-kenne- ja ympäristökeskuksista. Lisäksi maanomistajien sekä muiden alueella toimivien elinkeinojen edustus on syytä huomioida ryhmän kokoonpanossa.

12. YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Suojelusuunnitelma on laadittu Mikkelin Huosiuskankaan pohjavesialueelle EAKR-osarahoitteisen Pohjavesien suojeluohjelma, Itä-Suomi -hankkeen yhteydessä.

Huosiuskangas on luokiteltu vesipuitedirektiivin mukaiseksi selvityskohteeksi. Pohjavesialueella sijaitsee ampumarata, jonka maaperä on todettu pilaantuneeksi. Ampumarata-alue tulee kunnostaa. Pohjaveden haitta-ainepitoisuuksia tulee tarkkailla. Alueella on ollut myös runsaasti maa-ainestenottoa ennen maa-aineslain voimaantuloa. Suojakerrospaksuudet ovat paikoin ohuet. Vanhojen maa-ainestenottoalueiden kunnostusmahdollisuudet tulee tutkia. Alueella ei ole asutusta. Pohjavesialueella on vedenottamo, jonka suoja-alueelle on hyväksytty suoja-aluemääräykset vuonna 1985.

Uusia maa-ainestenottoalueita, asfalttiasemia tai murskausasemia ei pidä perustaa luonnontilaisille alueille. Edellä mainitusta periaatteesta voidaan poiketa, mikäli maaperä- ja pohjavesitutkimukset osoittavat, että hydrogeologiset olosuhteet alueella ovat sellaiset, että toimintojen sijoittumisesta ei aiheudu pohjaveden pilaantumisvaaraa. Vedenottamoiden tai tutkittujen vedenottoalueiden lähisuoja-alueilla ei tule suorittaa lainkaan maa-ainestenottoa.

Kaavoituksessa on huomioitava se, että riskitoimintoja ohjataan pohjavesialueiden ulkopuolelle tai määrätään toiminnallisia rajoituksia.

Suojelusuunnitelmien yhteydessä laadittiin toimenpideohjelmat, joissa esitetään toimenpidesuosituksot toiminnoittain, joissa esitetään vastuutahot, valvontavastuutahot ja aikataulut. Toimenpideohjelmia seurataan ja päivitetään vuosittain. Etelä-Savon ELY-keskuksen tulisi olla seurantaryhmän koollekutsuja. Suojelusuunnitelmien seurantaryhmät ja vesienhoitosuunnitelmien työryhmät voidaan yhdistää. Suunnitelma tulee viedä Mikkelin kaupunginvaltuuston hyväksyttäväksi.

Kirjallisuus

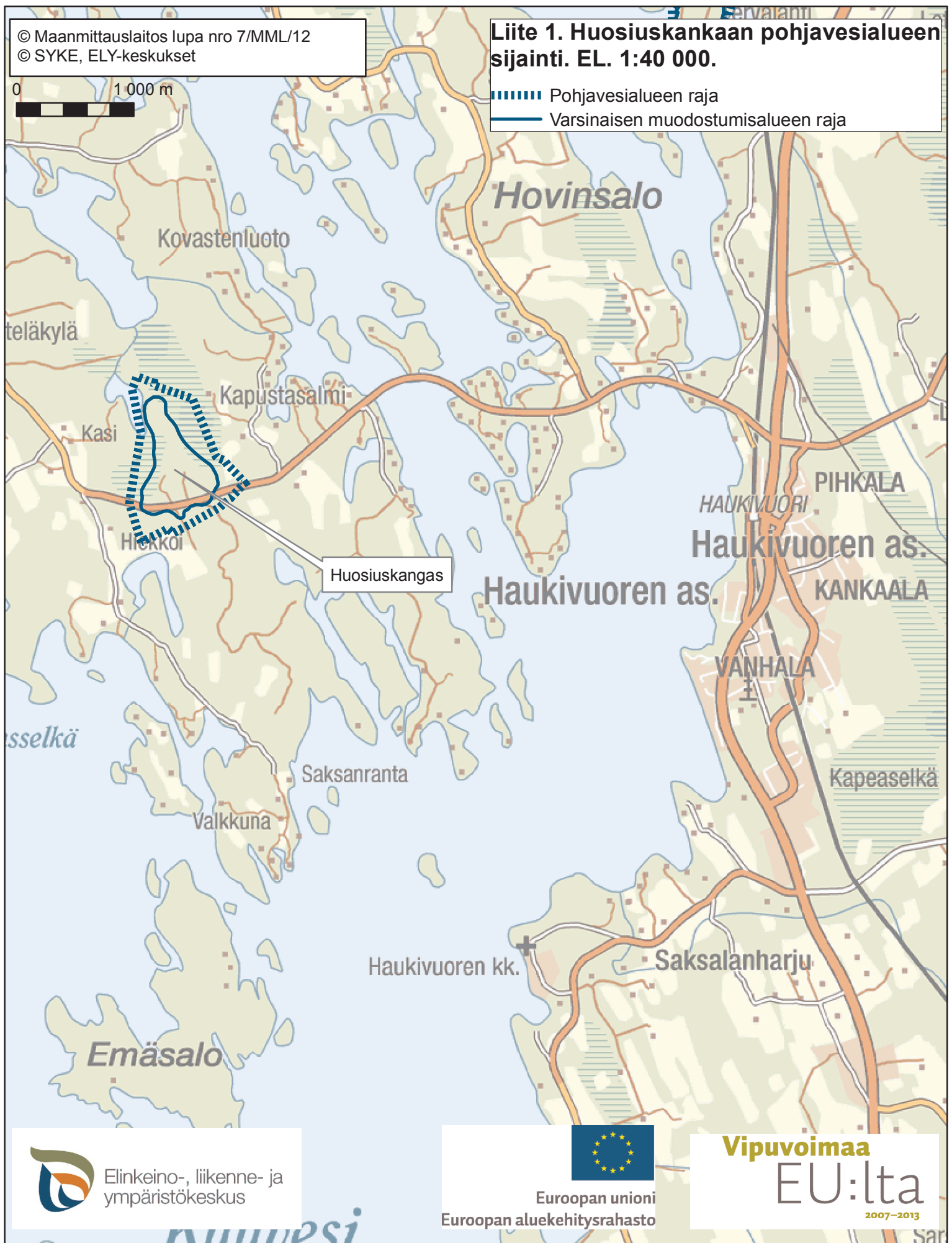
- Alapassi M., Rintala J. & Sipilä P., 2001. Maa-ainesten ottaminen ja ottamisalueiden jälkihoito. Ympäristöopas 85. Ympäristöministeriö. Edita, Helsinki, 101 s.
- Britschgi, R., Antikainen, M., Ekholm-Peltonen, M., Hyvärinen, V., Nylander, E., Siiro, P. & Suomela, T., 2009. Pohjavesialueiden kartoitus ja luokitus. Ympäristöopas 2009. Suomen ympäristökeskus, 75 s.
- CLC2006. CORINE Land Cover 2006 -aineisto
- FCG Planeko Oy, 2008. Brinkinmäen pohjavesialueen suojelusuunnitelma. Espoon ympäristökeskus, Uudenmaan ympäristökeskus. 0101-D1345. 1
- Fennia Oy, 2011. Fenniatuuran kotivakuutukset, voimassa 1.7.2011 alkaen. Sivut luotu: 17.6.2011. Sivuja päivitetty 21.6.2011. Sivulla käyty 21.2.2012. Saatavilla: <http://lomakkeet.fennia.fi/lomakepalvelu/servlet/fi.efennia.lomakepalvelu.LomakeHandler?open=244&contentType=application/pdf&url=5384DEA90DD685C003906B00BB01ACCE>
- Hämeen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, 2012. Pohjavesiensuojelun huomioon ottaminen lämpökaivoja koskevien toimenpide-lupahakemusten käsittelyssä Hämeen ELY-keskuksen alueella. HAMELY/2/07.00/2012 Kirje.
- Isomäki, E., Britschgi R., Gustafsson, J., Kuusisto E., Munsterhjelm, K., Santala E., Suokko T. & Valve M., 2007. Yhdyskuntien vedenhankinnan tulevaisuuden vaihtoehdot. Suomen ympäristö 27/2007. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 83 s. <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=74888&lan=fi>
- Juvonen, J. (toim.), 2009. Lämpökaivo. Maalämmön hyödyntäminen pientaloissa. Ympäristöopas / 2009, Suomen ympäristökeskus, 44 s. Saatavilla: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=108597&lan=fi>
- Kiuru & Rautiainen Oy, 2012. Mikkelin seudun vesihuollon alueellinen yleissuunnitelma 2012. 128 s.
- Laakso, M., 2011. Pohjavesialueiden suojelusuunnitelma, Siilinjärven kunta (Yleinen osio). Savo-Karjalan Vesiensuojeluyhdistys ry, 30 s.
- Maaperän tilan tietojärjestelmä, 2011. Ympäristöhallinto. <http://matti.vyh.fi> Kunnissa tietojärjestelmän selailukäyttö on mahdollista TYVI-operaattorin KuntaVAHTI käyttöliittymän kautta osoitteessa <https://tyvi.elma.fi/kuntavahti>.
- Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio, 2006. Hyvän metsänhoidon suosituksien 59 s. Saatavilla: <http://www.metsavastaa.net/files/metsavastaa/pdf/15FHyvan205Fmetsanhoidon5Fsuositukset2Epdf.pdf>
- Molarius, R. & Poussa, L., 2001. Merkittävät pohjaveden pilaantumistapaukset Suomessa 1976-2000. Suomen ympäristö 550. Tampere, Pirkanmaan ympäristökeskus, 44 s.
- Naumanen, P., Sorvari, J., Pyy, O., Rajala, P., Penttinen, R., Tiainen, J. & Lindroos, S., 2002. Ampumarata-alueiden pilaantunut maaperä. Tutkimukset ja riskienhallinta. Suomen ympäristö 543. Pohjois-Karjalan ympäristökeskus. Gummerus Kirjapaino Oy, Jyväskylä. 282 s.
- Otava, S., 1999. Jakelumuuntajavauriot pohjavesialueiden riskitekijänä. Lappeenrannan teknillinen korkeakoulu, energiatekniikan osasto, diplomityö. Seminaarityössä Jakelumuuntajan ympäristöriskit, Liimatainen J., 2002. Saatavilla: https://noppa.lut.fi/noppa/opintojakso/bl10a1000/lisatty/2002_liimatainen-jakelumuuntajan_ymparistoriskit.pdf
- Petäjä-Ronkainen, A., Haajanen, K. & Panula-Ontto-Suuronen, A., 2010. Etelä-Savon pohjavesien hoidon toimenpideohjelma 2010-2015. Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen julkaisuja, 3/2010.
- Pohjois-Savon ympäristökeskus, 2007. Remes, P. & Valta, H. (toim.). Pohjavesialueiden suojelusuunnitelma, Peltosalmi-Ohenmäki, Honkalampi ja Haminmäki-Humppi. Pohjois-Savon ympäristökeskuksen raportteja 1/2007.
- Poutamo, S., 2005. Etelä-Savon ulkoilureittisuunnitelma. Etelä-Savon maakuntaliitto, 39 s. Saatavilla: <http://www.esavo.fi/media/ulkoilureittisuunnitelma.pdf>
- Ramboll Oy, 2011. Huosiuskankaan ampumarata, Mikkeli, riskinarvioinnin päivitys. 9 s.
- Reinikainen, J., 2007. Maaperän kynnys- ja ohjearvojen määrittämisperusteet. Suomen ympäristö 23 / 2007. Suomen ympäristökeskus, Edita Prima Oy, Helsinki, 164 s. [Verkkajulkaisu: Sivut luotu 5.10.2007. Sivuja muokattu 27.5.2008. Sivulla käyty 2.2.2012. Saatavilla: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=75020>]
- Reijlers Oy, 1997. Huosiuskankaan ampumaradan lyijyn aiheuttaman riskin arviointi. 16 s.
- Rintala, J., Hyvärinen, V., Illmer, K., Nylander, E., Pulkkinen, P., Rantala, P. & Siiro, P., 2007. Pohjavesialueiden suojelusuunnitelmat osana vesienhoidon järjestämistä - taustaselvitys. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 7/2007. Suomen ympäristökeskus, 62 s.
- Suomen IP-Tekniikka Oy, 2000. Haukivuoren Huosiuskankaan ampumaradan tutkimukset.
- Turkki, P., 2000. Kartoitetut asfaltti-, öljysora- ja murskausasemat Etelä-Savossa v. 1960-2000. Mikkeli, 25 s.
- Veijalainen, N., 2006. Ilmastonmuutoksen vaikutus kerran 250 vuodessa toistuviin tulviin Vuoksen vesistössä Raportti 12.10.2006, Suomen Ympäristökeskus, Hydrologian yksikkö. 26 s.
- Veijalainen, N., Jakkila, J., Nurmi, T., Vehviläinen, B., Marttunen M. & Aaltonen, J., 2012. Suomen vesivarat ja ilmastonmuutosvaikutukset ja muutoksiin sopeutuminen. WaterAdapt-projektiin loppuraportti. Suomen ympäristö 16/2012. Suomen ympäristökeskus SYKE. 138 s. Saatavilla: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=137197&lan=fi>
- Ylönen, K., 2005. Eräät orgaaniset ja epäorgaaniset haitta-aineet Etelä-Savon tärkeimpien vedenottamoiden raaka- ja pohjavesissä. Etelä-Savon ympäristökeskuksen monistesarja 65. Oswald Interkopio Oy, Mikkeli, 99 s.
- Ympäristöhallinto, 2011. Hertta 5.4- tietojärjestelmä.

Ympäristöministeriö, 2009. Maa-ainesten kestävä käyttö. Opas maa-ainesten ottamisen sääntelyä ja järjestämistä varten. Ympäristöhallinnon ohjeita 1/2009. Saatavilla: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=320708&lan=FI>

0 1 000 m

Liite 1. Huosiuskankaan pohjavesialueen sijainti. EL. 1:40 000.

■■■■■■■■■■ Pohjavesialueen raja
— Varsinaisen muodostumisalueen raja



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus



Euroopan unioni
Euroopan aluekehitysrahasto

Vipuvoimaa
EU:lta
2007–2013

Liite 2. Huosiuskankaan pohjavesialuekartta. EL. 1:20 000.

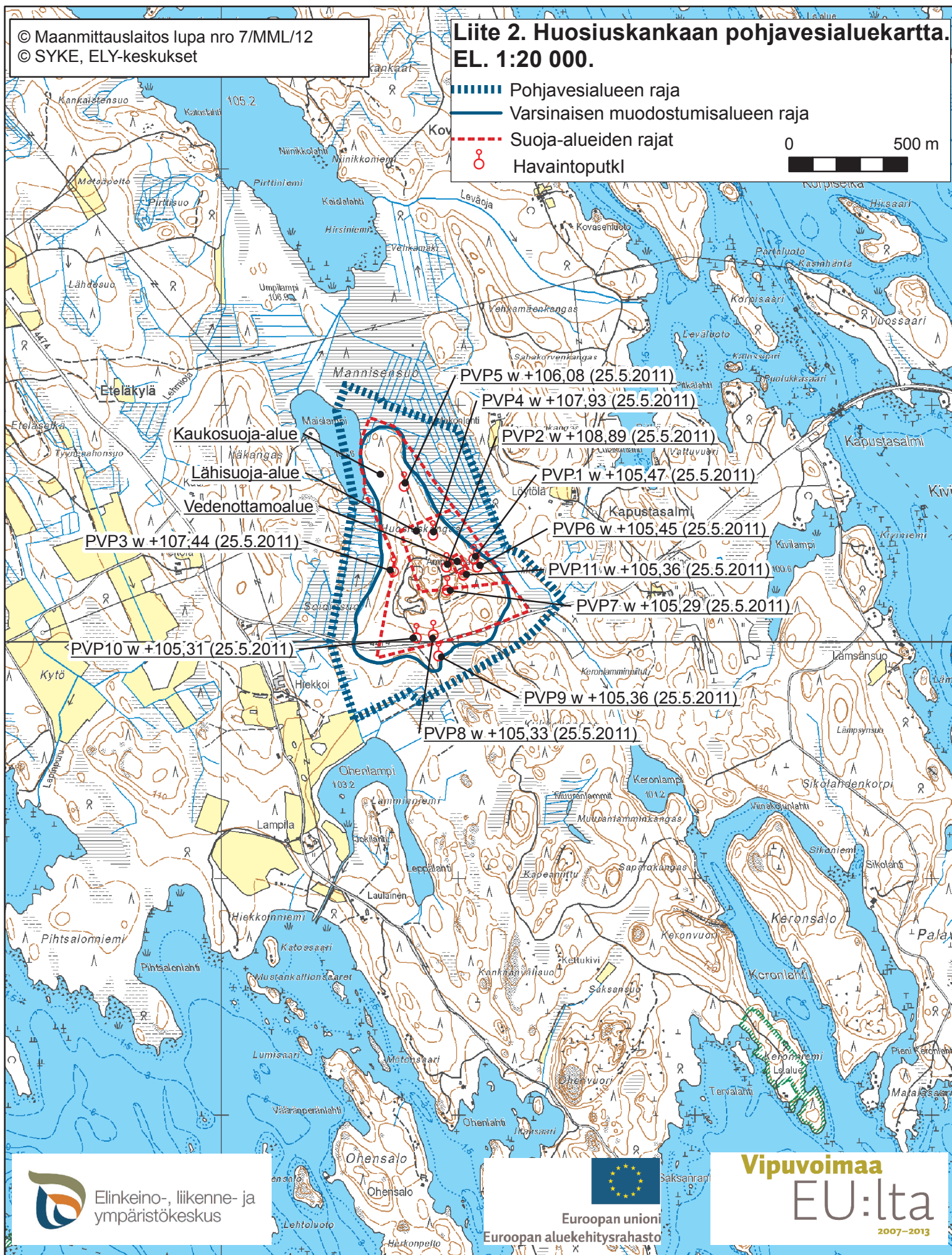
■■■■■ Pohjavesialueen raja

— Varsinaisen muodostumisalueen raja

--- Suoja-alueiden rajat

○ Havaintoputki

0 500 m



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus






Euroopan unioni
Euroopan aluekehitysrahasto

Vipuvoimaa
EU:lta
2007–2013


© Maanmittauslaitos lupa nro 7/MML/12
© SYKE, ELY-keskukset

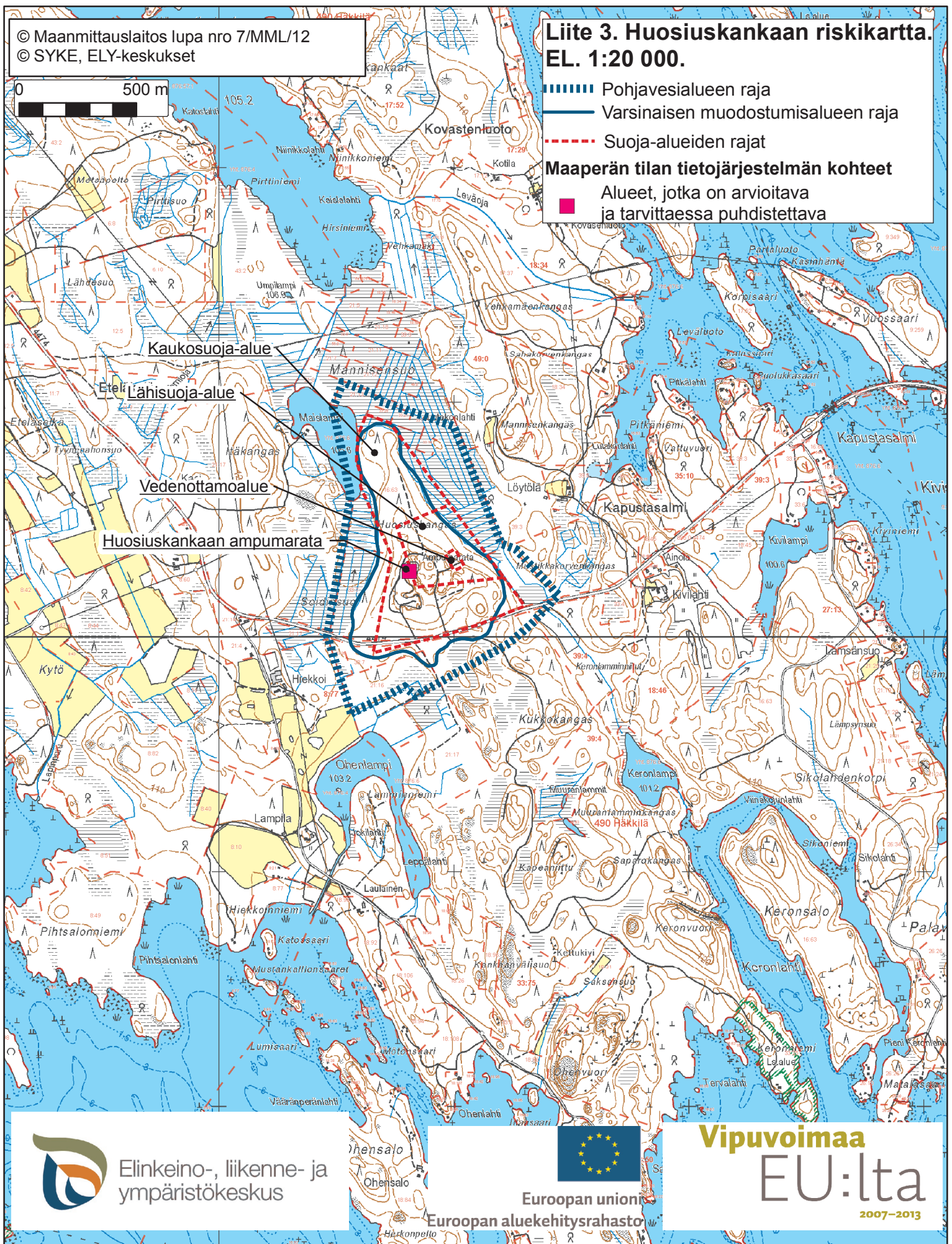
0 500 m

Liite 3. Huosiuskankaan riskikartta. EL. 1:20 000.

-  Pohjavesialueen raja
-  Varsinaisen muodostumisalueen raja
-  Suoja-alueiden rajat

Maaperän tilan tietojärjestelmän kohteet

-  Alueet, jotka on arvioitava ja tarvittaessa puhdistettava



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus



Euroopan unionin

Euroopan aluekehitysrahasto

Vipuvoimaa
EU:lta

2007–2013

TOIMENPIDEOHJELMA HUOSIUSKANGAS				Liite 4.
1.10.2012				
Toimenpidesuosituks ² et toiminnot	Vastuutaho	Valvontavastuu	Aikataulu	Tarkennuksia ja lisätietoja
Maa-ainesten otto:				
Vanhojen maa-ainestenottoalueiden kunnostusmahdollisuudet tulee tutkia.	Mikkelin kaupunki	Etelä-Savon ELY-keskus		Suojamaakerroksen paksuus on paikoin vain hieman yli kaksi metriä.
Luonnontilaisilla alueilla tai pohjaveden ottamoiden lähisuoja-alueilla ei maa-ainesten ottoa eikä murskaustoimintaa.	Kaupungin maa-aines - ja ympäristölupaviranomainen, Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus	Kaupungin ympäristö-lupienv ² alvontaviranomainen, Etelä-Savon ELY-keskus	jatkuvasti	Periaatteesta voidaan poiketa, mikäli maaperä- ja pohjavesitutkimukset osoittavat, ettei toimintojen sijoittumisesta aiheudu pohjaveden pilaantumisvaaraa. Maisemointiotto tapauskohtaisesti. Huom. vedenottamon suoja- aluemääräykset
Pilaantuneet tai mahdollisesti pilaantuneet maa-alueet:				
Arvioitava tai puhdistettava: Huosiuskankaan ampumarata	Haukivuoren riistanhoitoyhdistys	Etelä-Savon ELY-keskus		Riskinarvio tehty viimeksi 24.10.2011
Ampumaradan turvallisuusriskeihin kiinnitettävä huomiota	Haukivuoren riistanhoitoyhdistys	Etelä-Savon ELY-keskus		Haulikkoradan ampumasektori kohti vedenottamo ² a, ampumarata- aluetta ei ole aidattu.
Muuntamot:				
Ei uusia suojaamattomia muuntajia pohjavesialueelle.	Suur-Savon Sähkö Oy	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	jatkuvasti	
Metsätalous				
Uudistus- ja kunnostusojituksen ja maanmuokkauksen välttäminen pohjavesialueella	metsänomistajat	neuvonta Metsänhoitoyhdistys, Metsäkeskus	jatkuvasti	Raskasta maanmuokkausta I- ja II-luokan pohjavesialueilla vältetään, mutta kivennäismaan pintaa paljastavaa kevyttä laikutusta voidaan tarvittaessa käyttää.
Metsien lannoittamisesta ja torjunta-aineiden käytöstä pidättäytyminen pohjavesialueella	metsänomistajat	neuvonta Metsänhoitoyhdistys, Metsäkeskus	jatkuvasti	
Pohjaveden ottaminen ja tarkkailu:				
Tarkkailuohjelman laatiminen	Mikkelin Vesilaitos	Etelä-Savon ELY-keskus	2013	Mukaan myös raskasmetallit ja kertaluontoisesti öljyhiilivedyt
Kaavoitus:				
Pohjavesialue- ja pohjavedenottamo-merkinnät sekä ottamoiden suojavyöhykkeet kaikkiin kaavoihin	Mikkelin kaupunki, Etelä-Savon maakuntaliitto	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä, Etelä-Savon ELY-keskus	jatkuvasti	Tilanne käydään läpi vuosittaisissa kuntien kehityskeskusteluissa.
Keskeiset asiat suojelusuunnitelman tavoitteista esitetään kirjattuina kaavamääräyksinä	Mikkelin kaupunki, Etelä-Savon maakuntaliitto	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä, Etelä-Savon ELY-keskus	jatkuvasti	

Toimenpidesuosituks ^{et} toiminno ^{ttain}	Vastuutaho	Valvontavastuu	Aikataulu	Tarkennuksia ja lisätietoja
Kaavoitus:				
Riskitoimintojen ohjaus pohjavesialueen ulkopuolelle tai toiminnallisia rajoituksia	Mikkelin kaupunki, Etelä-Savon maakuntaliitto	Suojelusuunnitelman seuranta-ryhmä, Etelä-Savon ELY-keskus , kunnan ympäristönsuojelu- ja rakennusviranomaiset	jatkuvasti	Huom. vedenottamon suoja-alue määräykset

LIITE 5. TERMIEN SELITYKSIÄ

Akviferi on pohjaveden kyllästämä ja vettä hyvin johtava maa- tai kivilajiyksikkö. Se on hydraulisesti yhtenäinen muodostuma, joka voi antaa käyttökelpoisia määriä vettä. Akvifereja ovat mm. yhtenäiset hiekka- ja sorakerrostumat ja ruhjeinen kallioalue.

Antikliininen pohjavesimuodostuma purkaa vettä ympäristöönsä (vastakohtana synkliininen muodostuma).

Antoisuus. Pohjavesialueen antoisuus kuvaa vesimäärää, joka pohjavesialueelta voidaan ottaa aiheuttamatta haitallisia sivuvaikutuksia.

Arvio muodostuvan pohjaveden määrästä on varsinaisen muodostumisalueen pinta-alan, imeytymiskertoimen ja alueen vuotuisen sadannan avulla laskennallisesti arvioitu alueen uusiutuvan pohjaveden määrä (m^3/d).

Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY-keskus) entinen Etelä-Savon ympäristökeskus.

Hertan 5.4. POVET-tietojärjestelmä Pohjavesitietojärjestelmä kattaa ympäristöhallinnon luokittelimilta pohjavesialueilta (n. 6500 kpl) ja ympäristöhallinnon pohjavesiasemilta (n.80 kpl) saatavat tiedot. Pohjavesialueilta kootaan pohjaveden laatuun ja määrään liittyviä havaintotietoja sekä alueen tutkimuksiin, riskikohteisiin ja maankäyttöön liittyviä tietoja. Lisäksi järjestelmään on tallennettu tietoa pohjavesialueiden ja pohjavesiasemien ulkopuolella sijaitsevista yksittäisistä kaivoista ja lähteistä.

Hydrogeologia eli pohjavesigeologia on luonnontiede, joka tutkii geologisten tekijöiden vaikutusta pohjaveden fysikaaliseen käyttäytymiseen, lähinnä sen alueelliseen esiintymiseen ja kemialliseen koostumukseen. Hydrogeologia tutkii myös pohjavesivaroja ja niiden hyödyntämistä.

Imeytymiskerroin kertoo maahan imeytyneen vesimäärän ja sadannan suhteen. Osa sadannasta haihtuu takaisin ilmakehään joko suoraan tai kasvillisuuden kautta ja osa valuu pintavesistöihin. Imeytymiskerroin ilmoittaa sen vesimäärän osuuden sadannasta, joka imeytyy maaperän kautta pohjavedeksi.

Lähde. Maanpinnalla oleva pohjaveden purkautumisalue.

OIVA- ympäristö- ja paikkatietopalvelu Palveluntarjoaja on Suomen ympäristökeskus. Internet-palvelussa nimeltä Oiva (palvelu) osoitteessa www.ymparisto.fi/oiva. Aineisto perustuu Hertan POVET-tietojärjestelmään. Palvelu on tarkoitettu ensisijaisesti asiantuntijakäyttöön. Palvelun käyttö on maksutonta.

Pistemäinen pohjavesialue on alue, jolta on esitetty vain vedenotto-kaivot pistemäisenä tietona. Useimmiten kyse on savenalaisesta muodostumasta tai kallioporakaivosta.

Pohjaveden kemiallisen tilan arviointiin käytetään yhteisötason ja kansallisesti määritettyjä laatu-normeja. Mikäli yhdessä tai useammassa havaintopaikassa edellä mainitut pohjaveden tilan arviointikriteerit ylittyvät, tulee alueellisen ELY-keskuksen pohjavesimuodostuman kemiallista tilaa arvioidessaan ottaa huomioon aineen ja sen pitoisuuden vaikutukset ympäristöön ja veden käyttökelpoisuuteen talousvedeksi.

Pohjaveden määrällinen tila on hyvä, jos: 1) keskimääräinen vuotuinen vedenotto ei ylitä muodostuvan uuden pohjaveden määrää; ja 2) pohjavedenpinnan korkeus ei ihmistoiminnan seurauksena pysyvästi laske.

Pohjavedenottamoiden suoja-alueet. Aluehallintoviraston (AVI) (ent. ympäristölupavirastot, ent. vesioikeudet) vedenottamolle määräämä suoja-alue. Pohjavedenottamon suoja-alue muodostuu vedenottamoalueesta sekä lähi- ja kaukosuojavyöhykkeistä.

Pohjavesi on maankamaran vapaata vettä vedellä kyllästyneessä vyöhykkeessä. Laajemmin sillä voidaan tarkoittaa kaikkea maanpinnan alaista vettä, sillä pohjaveden muodostumiseen ja etenkin laatuun vaikuttaa suuresti se, mitä tapahtuu veden virratessa maaperän kyllästymättömän vyöhykkeen läpi pohjavedeksi.

Pohjavesialueen luokka (I tai II).

I luokka = vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue.

II luokka = vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue.

Pohjaveden muodostumisalue on alue, jolta sade- ja pintavedet suotautuvat maakerrosten läpi muodostaen pohjavesialtaan. Muodostumisalueeseen kuuluvat myös sellaiset pohjavesialueeseen välittömästi liittyvät kallio- ja moreenialueet, jotka olennaisesti lisäävät alueen pohjaveden määrää.

Pohjavesialueen raja osoittaa sitä aluetta, jolla on vaikutusta akviferin veden laatuun tai muodostumiseen. Vyöhyke ulottuu hyvän tiiviysasteen yhtenäisesti omaavaan maaperään saakka (esim. savisilttimuodostuman kerrospaksuus > 3 m).

Pohjavesialueen reunavyöhyke on pohjavesialuerajan ja muodostumisalueen rajan väliin jäävä pohjavesialueen osa.

Pohjavesikynnys on vettä huonosti johtava tai vettä läpäisemätön muodostuma (esimerkiksi kallio), joka estää pohjaveden vaakasuoraa virtausta.

Riskipohjavesialue on pohjavesimuodostuma, jossa ihmistoiminnan ja tilaa koskevan tiedon perusteella ei vallitse tai ei mahdollisesti saavuteta ympäristötavoitteita eli määrällistä tai kemiallista hyvää tilaa. Alueelliset ELY-keskukset tunnistavat ja arvioivat nämä alueet pohjaveden suojelun asiantuntijoina.

Synkliininen pohjavesimuodostuma kerää vettä ympäristöstään (vastakohtana antikliininen muodostuma).

Vedenottamo. Voi olla rakenteeltaan kuilu-, siiviläputki-, pora- tai lähdekaivo. Vedenottamo koostuu yhdestä tai useammasta kaivosta.

Vesihuoltolaitoksen valvontatutkimusohjelma on sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen 461/2000 mukainen ja käsittää vesihuoltolaitoksen käyttötarkkailun, jatkuvan ja jaksottaisen valvonnan. Valvontatutkimusohjelman laatii kunnan terveydensuojeluviranomainen yhteistyössä vesihuoltolaitoksen kanssa. Ohjelmaan tulee sisällyttää paikallisista olosuhteista aiheutuvat erityisvalvonnan tarpeet. Tutkimusohjelman pääpaino on verkostoveden seurannassa.

Vesilainmukaiseen vedenottolupaan liittyvä tarkkailuohjelma. Vedenottolupiin perustuva, alueellisen ELY-keskuksen hyväksymä tarkkailuohjelma, jossa on edellytetty pohjaveden korkeuden seurantaan ottoalueella ja sen ympäristössä. Tarkkailuohjelmassa voidaan myös edellyttää pohjaveden laadun seurantaan

LIITE 6. SUOJELUSUUNNITELMIA JA POHJAVEDEN SUOJELUA KOSKEVAA LAINSÄÄDÄNTÖÄ

1.1 Suojelusuunnitelmia koskeva lainsäädäntö

Vesipuitedirektiivin artiklan 5 ja liitteen II mukaan kaikilla pohjavesimuodostumilla on tehtävä ominaispiirteiden alkutarkastelu, mikä on käytännössä Suomessa jo tehty vuonna 1996 valmistuneessa pohjavesialueiden kartoitus- ja luokitusohjelmassa. Kartoitukseen joudutaan tekemään vain pienehköjä täydennyksiä ja päivityksiä.

Vesipuitedirektiivin liitteen II mukaan pohjavesialueilla, joissa mahdollisesti pohjaveden määrällinen ja laadullinen tila ei ole hyvä, tehdään ominaispiirteiden lisätarkastelu sekä arvio ihmisen toiminnan vaikutuksista. Näille alueille tulee lisäksi artiklan 11 mukaan laatia tarvittavat toimenpidesuosituksot pohjaveden hyvän ekologisen tilan saavuttamiseksi ja varmistamiseksi.

Ominaispiirteiden lisätarkastelu käsittää täydentäviä maaperä- ja pohjavesitutkimuksia, joita tehdään tarpeen mukaan. Esimerkinomaisesti eri tutkimuksia on lueteltu liitteen II kohdassa 2.2. Ihmisen toimintoja, joiden vaikutuksia olisi syytä selvittää, on listattu liitteen II kohdassa 2.3. Ne koskevat pohjavedenottoa sekä mahdollisia riskejä ja päästöjä pohjaveteen.

Pohjavesialueiden suojelusuunnitelmien laatimiseksi on vesi- ja ympäristöhallitus laatinut valvontaohjeen nro 65 23.10.1991. Suojelusuunnitelmien laadinta on perustunut pääosin tähän valvontaohjeeseen, jonka voimassaolo päättyi 23.10.1996. Suomen ympäristökeskus on laatinut vuonna 2007 taustaselvityksen ympäristöministeriölle, joka antaa uudet ohjeet suojelusuunnitelmien laatimiseksi.

Sekä direktiivissä että valvontaohjeessa edellytetään toimenpidesuosituksia, kuitenkin niin että vesipuitedirektiivi edellyttää ne sisällytettävän vesienhoitosuunnitelmaan. Vesienhoitosuunnitelmat ja niiden sisältämä toimenpideohjelmat ovat yleispiirteisempiä kuin suojelusuunnitelma. Suojelusuunnitelmassa toimenpidesuosituksot ovat yksityiskohtaisia ja osa suunnitelmaa. Valtioneuvosto on hyväksynyt vesienhoitoalueiden vesienhoitosuunnitelmat 10.12.2009.

1.2 Pohjaveden suojelua koskeva lainsäädäntö

Pohjavesien suojelu perustuu pääasiassa ympäristönsuojelulakiin (86/2000) ja -asetukseen (169/2000) sekä vesilakiin (587/2011). Pohjaveden suojeluun liittyviä säännöksiä on myös mm. maa-aineslaissa (555/1981), maankäyttö- ja rakennuslaissa (132/1999), terveydensuojelulaissa (763/1994), jätelaissa (1072/1993) (uusi jätelaki (646/2011) tulee voimaan 1.5.2012), vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta annetussa laissa (ns. kemikaaliturvallisuuslaki 390/2005) sekä öljyvahinkojen torjuntalainsäädännössä (1673/2009). Pohjaveden suojelua käsitellään myös valtioneuvoston maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) nojalla asettamissa valtakunnallisissa alueidenkäyttötavoitteissa.

1.2.1 Pohjaveden muuttamiskielto

Pohjaveden muuttamiskieltoisäännökset vastaavat uudessa vesilaissa asiallisesti ottaen vanhan vesilain säännöksiä. Uudessa vesilaissa hankkeiden luvanvaraisuutta koskevat säännökset on kuitenkin kirjoitettu aikaisemmista kieltoisäännöksistä poiketen lupakynnyksiksi. Vesilain 3 luvun 2 §:n 1 momentin mukaan vesitaloushankkeella on oltava lupaviranomaisen lupa, jos se voi muuttaa pohjaveden laatua tai määrää, ja tämä muutos aiheuttaa pohjavesiesiintymän tilan huononemista tai olennaisesti vähentää tärkeän tai muun vedenhankintakäyttöön soveltuvan pohjavesiesiintymän antoisuutta tai muutoin huonontaa sen käyttökelpoisuutta taikka muulla tavalla aiheuttaa vahinkoa tai haittaa vedenotolle tai veden käytölle talousvetenä.

Kielto koskee myös esimerkiksi maa-ainesten ottoa ja muita toimenpiteitä, joista voi aiheutua edellä mainittu seuraus. Vesitaloushankkeen luvanvaraisuuden kannalta ei ole merkitystä sillä, toteutetaanko hanke vesi- vai maa-alueella.

Vesilain 3 luvun 3 §:n 1 momentin 2 kohdan mukaan vesitaloushankkeilla on 2 §:ssä tarkoitetuista seurauksista riippumatta aina oltava lupaviranomaisen lupa veden ottamiseen vesihuoltolaitoksen tai vesihuoltolaitokselle vettä toimittavan tarpeisiin taikka siirrettäväksi muualla käytettäväksi sekä muuhun pohjaveden ottamiseen, kun otettava määrä on yli 250 m³/vrk samoin kuin muuhun toimenpiteeseen, jonka seurauksena pohjavesiesiintymästä poistuu muutoin kuin tilapäisesti pohjavettä vähintään 250 m³/vrk. veden imeyttäminen maahan tekopohjaveden tekemiseksi tai pohjaveden laadun parantamiseksi ja 3 kohdan mukaan kun vettä imeytetään maahan tekopohjaveden tekemiseksi tai pohjaveden laadun parantamiseksi. Vesilain 2 luvun 15 §:n 1 momentin 3 kohdan mukaan ELY-keskukselle tulee tehdä 30 vuorokautta ennen toiminnan aloittamista ennakkoilmoitus pinta- ja pohjaveden ottamisesta, kun otettava määrä on yli 100 m³/vrk ja ottaminen ei 3 luvun 2 tai 3 §:n mukaan edellytä lupaa.

1.2.2 Pohjaveden pilaamiskielto

Pohjaveden pilaamiskiellosta säädetään ympäristönsuojelulain 1 luvun 8 §:ssä. Säännöksen mukaan tärkeällä tai muulla vedenhankintaan soveltuvalla pohjavesialueella ainetta tai energiaa ei saa panna tai johtaa sellaiseen paikkaan tai käsitellä siten, että pohjavesi voi käydä terveydelle vaaralliseksi tai sen laatu muutoin olennaisesti huonontua. Kielto koskee myös toisen kiinteistöllä olevaa pohjavettä. Myös pohjaveteen muutoin vaikuttavat toimenpiteet, jotka voivat aiheuttaa yleisen tai toisen edun loukkaamista ovat kiellettyjä. Pilaamiskielto on ehdoton, eikä siihen voi saada lupaa.

1.2.3 Maaperän pilaamiskielto ja selontekovelvollisuus pilaantuneesta alueesta

Ympäristönsuojelulain 7 §:n mukaan maahan ei saa jättää tai päästää jätettä eikä muutakaan ainetta siten, että seurauksena on sellainen maaperän laadun huononeminen, josta voi aiheutua vaaraa tai haittaa terveydelle tai ympäristölle, viihtyisyyden melkoista vähentymistä tai muu niihin verrattava yleisen tai yksityisen edun loukkaus. Ympäristönsuojelulain 104 §:n mukaan maa-alueen luovuttajan tai vuokraajan on esitettävä uudelle omistajalle tai haltijalle käytettävissä olevat tiedot alueella harjoitetusta toiminnasta sekä jätteistä tai aineista, jotka saattavat aiheuttaa maaperän tai pohjaveden pilaantumista. Jos maahan tai pohjaveteen on päässyt ainetta, joka saattaa aiheuttaa pilaantumista, on aiheuttajan välittömästi ilmoitettava siitä valvontaviranomaiselle (ympäristönsuojelulaki 76 §). Ympäristönsuojelulain 75 §:n mukaan se, jonka toiminnasta on aiheutunut maaperän tai pohjaveden pilaantumista, on velvollinen puhdistamaan maaperän ja pohjaveden siihen tilaan, ettei siitä voi aiheutua terveyshaittaa eikä haittaa tai vaaraa ympäristölle.

1.2.4 Öljysäiliöitä ja maalämmön hyödyntämistä koskevaa lainsäädäntöä

Tärkeillä pohjavesialueilla sijaitsevista öljysäiliöistä sekä niiden tarkastuksista on säädetty Kauppa- ja teollisuusministeriön öljylämmityslaitteistoja koskevassa asetuksessa (1211/1995) ja Kauppa- ja teollisuusministeriön maanalaisten öljysäiliöiden määräaikaistarkastuksia koskevissa päätöksissä (344/1983 ja 1199/1995) sekä kemikaaliturvallisuuslaissa (3.6.2005/390 54 §).

Kunnan öljyvahinkojen torjuntasuunnitelmassa esitetyllä tärkeällä pohjavesialueella olevan maanalaisen öljysäiliön tai maanalaisen kammioon sijoitetun öljysäiliön asentamisesta on säiliön omistajan tai öljylämmityslaitteiston asentavan toiminnanharjoittajan ilmoitettava Etelä-Savon pelastuslaitokselle. Paloviranomaiselle on varattava tilaisuus tarkastaa säiliön sijoitus ennen säiliön peittämistä. Tärkeällä pohjavesialueella sijaitsevat maanalaiset öljysäiliöt on tarkastettava ensimmäisen kerran 10 vuoden kuluessa säiliön käyttöönotosta. Tämän jälkeen säiliön tarkastus tulee suorittaa tarkastuksessa todetun säiliöluokan mukaan. Tarkastuksista on laadittava pöytäkirja. Säiliö, joka määräaikaistarkastuksessa havaitaan öljyvahingonvaaraa aiheuttavaksi, on korjattava tai poistettava käytöstä. Välitöntä vaaraa aiheuttava säiliö on heti poistettava käytöstä.

Lämpökaivon poraaminen tai lämmönkeruuputkiston asentaminen edellyttää maankäyttö- ja rakennusasetuksen 62 §:n 1 momentin 12 kohdan nojalla toimenpidelupaa. Lämpökaivojen sijoittaminen maa-alueelle voi vaikuttaa pohjavesiesiintymän tilaan tai antoisuuteen. Käytännössä vaikutukset voivat olla sellaisia, että vesilain luvantarvekynnys (3:2) niiden perusteella ylittyy lähinnä silloin, jos lämpökaivo rakennetaan tärkeälle tai muulle vedenhankintakäyttöön soveltuvalla pohjavesialueella. Lämpökaivojen rakentamisesta voi joissakin tilanteissa aiheutua ympäristönsuojelulain 8 §:ssä tarkoitettua pohjaveden pilaantumisen riskiä suoraan tai välillisesti maaperän saastumisen kautta.

1.2.5 Ympäristölupamenettely

Ympäristönsuojelulaissa ja -asetuksessa mainitaan toiminnot, joille tulee hakea ympäristölupa. Ympäristölupa on haettava myös asetuksessa mainittua vähäisempääkin toimintaa varten, jos toiminta sijoitetaan tärkeälle tai muulle vedenhankintakäyttöön soveltuvalla pohjavesialueelle ja toiminnasta voi aiheutua pohjaveden pilaantumisen vaaraa.

1.2.6 Maa-aineslaki

Maa-aineslaki (555/1981) ja sen muutokset (463/1997, 495/2000, 468/2005, 731/2005, 347/2008 ja 1577/2009) sekä valtioneuvoston asetus maa-ainesten ottamisesta (926/2005) ja sen muutokset (382/2008 ja 1820/2009) säätelevät maa-ainesten ottoa. Toimintaan tarvitaan maa-ainesten ottolupa, jota varten tulee tehdä ottosuunnitelma, joka sisältää jälkihoitosuunnitelman. Tärkeälle pohjavesialueelle sijoittuvasta maa-ainesten ottohankkeesta on pyydettävä lausunto elinkeino- liikenne ja ympäristökeskukselta.

Maa-ainesten ottamisesta ei saa aiheutua kauniin maisemakuvan turmeltumista, luonnon merkittävien kauneusarvojen tai erikoisten luonnonesiintymien tuhoutumista, huomattavia tai laajalle ulottuvia vahingollisia muutoksia luonnonolosuhteissa, eikä tärkeän tai muun vedenhankintakäyttöön soveltuvan pohjavesialueen vedenlaadun tai antoisuuden vaarantumista, jollei siihen ole saatu vesilain mukaista lupaa.

1.2.7 Kaivannaisteollisuuden jätehuoltoa koskeva direktiivi

Kaivannaisteollisuuden jätehuoltoa koskeva direktiivin 2006/21/EY tulee huomioida myös maa-ainesten otossa. Direktiivin toimeenpanoon liittyvät seuraavat lait ja laki- ja asetusmuutokset, jotka ovat tulleet voimaan 13.6.2008: Valtioneuvoston asetus kaivannaisjätteistä (379/2008, KJVNa), Maa-aineslain muutos 23.5.2008/347, 5 a §, Ympäristönsuojelulaki 23.5.2008/346, 45 a § ja Pelastuslaki 23.5.2008/348, 9 §.

Pääsääntönä on, että jätehuoltosuunnitelma hyväksytään ympäristöluvan yhteydessä. Mikäli maa-ainesten ottohanke ei vaadi ympäristölupaa, jätehuoltosuunnitelma hyväksytään osana maa-aineslupaa ja jätehuoltosuunnitelma tulee tällöin sisällyttää lupahakemukseen tai sen liitteeksi. Jätehuoltosuunnitelman tavoitteet ja suunnitelma sisältö käyvät ilmi KJVNa 3 ja 4 §:stä. Kaivannaisjätteitä voivat olla esim. kaivualueen pintamaat, sivukivet ja vastaavat, jos niitä ei käytetä tai voida käyttää hyödyksi jokseenkin välittömästi ja suunnitelmallisesti esimerkiksi ottamisalueiden jälkihoidossa.

Voimassa olevista luvista jätehuoltosuunnitelma tarkastetaan ympäristöhallinnon toimesta vuositilastoinnin yhteydessä joka viides vuosi, ensimmäinen tarkastus oli 1.5.2009.

1.2.8 Talousjätevesien käsittely haja- asutusalueen talouksissa

Vuonna 2011 voimaan tullut valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä vesihuoltolaitosten viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla (209/2011) edellyttää kiinteistöjen jätevesien käsittelyn tehostamista. Asetuksessa talousjätevesien puhdistukselle on määritelty vähimmäisvaatimustaso sekä ohjeellinen ankarampi puhdistustaso. Kunnat voivat soveltaa ankarampia puhdistusvaatimuksia herkästi pilaantuvilla alueilla. Asetus koskee kaikkia viemäriverkostoon liittymättömiä kiinteistöjä. Asetuksen myötä kaikkien tällaisten kiinteistöjen on vuoteen 2016 maaliskuuhun mennessä järjestettävä jätevesihuolto asetuksen vaatimalle tasolle.

Erityisen vaikeassa elämäntilanteessa olevat, kuten työttömät ja pitkäaikaissairaat, voivat saada vapautuksen asetuksen vaatimusten noudattamisesta. Vapautusta haetaan kunnalta ja se myönnetään viideksi vuodeksi kerrallaan. Puhdistustasoa koskevan vaatimuksen noudattamisesta vapautuvat kiinteistönomistajat, jotka asuvat kiinteistöllä vakituisesti ja ovat täyttäneet 68 vuotta ennen 9.3.2011. Jos kiinteistön jätevesistä kuitenkin aiheutuu ympäristön pilaantumisen vaaraa, voi kunnan ympäristönsuojeluviranomainen puuttua asiaan.

1.2.9 Ympäristönsuojelumääräykset

Ympäristönsuojelulain 19 §:n nojalla kunnanvaltuusto voi antaa tämän lain täytäntöön panemiseksi tarpeellisia paikallisista olosuhteista johtuvia, kuntaa tai sen osaa koskevia yleisiä määräyksiä (kunnan ympäristönsuojelumääräykset). Määräykset eivät voi koskea tämän lain mukaan luvanvaraista toimintaa eivätkä 30 §:n 3 momentissa, 62 §:ssä tai 78 §:n 2 momentissa tarkoitettua toimintaa tai puolustusvoimien toimintaa. Kunnan ympäristönsuojelumääräykset eivät myöskään voi koskea toimintaa, jonka ympäristönsuojeluvaatimuksista säädetään valtioneuvoston asetuksessa ja joka rekisteröidään tietojärjestelmään siten kuin 65 §:n 1 tai 2 momentissa säädetään. Ympäristönsuojelulain muutoksen (1300/2004) nojalla ympäristönsuojelumääräykset voivat koskea vesien tilan parantamistoimia, jotka ovat vesienhoidon järjestämisestä annetun lain mukaisen vesienhoitosuunnitelman mukaan tarpeellisia.

Ympäristönsuojelumääräykset tarjoavat kunnille mahdollisuuden saada oman alueensa ympäristön erityispiirteet huomioiduksi. Lisäksi määräyksillä voidaan tarkentaa ja selventää valtioneuvoston ja ympäristöministeriön asettamia yleisluontoisia ympäristönsuojelua koskevia velvoitteita. Ympäristönsuojelumääräysten tavoitteena on paikalliset olosuhteet huomioon ottaen ehkäistä ympäristön hajapäästöluonteista pilaantumista sekä poistaa ja vähentää pilaantumisesta aiheutuvia haittoja.

Ympäristönsuojelumääräykset ovat kunnallisia määräyksiä, jotka ovat luonteeltaan alemman asteen normeja. Ne voidaan rinnastaa esimerkiksi kunnan rakennusjärjestykseen ja jätehuoltomääräyksiin. Ympäristönsuojelulain 19 §:ssä on lueteltu ne asiat, joista kunnallisia ympäristönsuojelumääräyksiä voidaan antaa. Määräykset täydentävät osaltaan lakia ja sen nojalla annettuja asetuksia. Pohjavesialueiden pilaantumisriskin vähentämiseksi määräyksiä voidaan antaa esimerkiksi talousjätevesien käsittelystä, kemikaalien varastoinnista ja jätteiden sijoittamisesta maaperään pohja-vesialueilla. Määräysten käyttäminen on kunnissa vapaaehtoista.

1.2.10 Pohjavedensuojelun kannalta muita tärkeitä säädöksiä **Öljyvahingot sekä jakeluasemat:**

Öljyvahinkojen torjuntalaki 1673/2009

Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös vaarallisten kemikaalien käsittelystä ja varastoinnista jakeluasemalla 415/1998

Asetus öljyvahinkojen ja aluskemikaalivahinkojen torjunnasta 636/1993 sekä sen muutokset 705/2000, 1410/2004 ja 1817/2009

Pelastuslaki 379/2011

Kemikaalit:

Kemikaalilaki 744/1989 muutoksineen

Kauppa- ja teollisuusministeriön asetus vaarallisten kemikaalien teollisesta käsittelystä ja varastoinnista 59/1999

Asetus vaarallisten aineiden kuljetuksesta tiellä 194/2002

Nestekaasuasetus 711/1993 sekä sen muutokset 1170/1995, 1093/1997 ja 129/1999

Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös nestekaasuasetuksen soveltamisesta 344/1997

Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös kaasuasetuksesta 1286/1993

Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EY) N:o 1272/2008 (CLP-asetus)

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus CLP-asetuksen liitteessä VI tarkoitetuista kemikaaleista 5/2010

Laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta 390/2005

Valtioneuvoston asetus vaarallisten aineiden kuljetuksesta tiellä 194/2002

Valtioneuvoston asetus vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista 1022/2006 sekä sen muutokset 342/2009, 1818/2009 sekä 868/2010

Maatalous:

Valtioneuvoston asetus maataloudesta peräisin olevien nitraattien vesiin pääsyn rajoittamisesta 931/2000, joka perustuu Euroopan yhteisöjen neuvoston direktiiviin (91/676/ETY) sekä sen muutos 834/2010

Valtioneuvoston päätös maatalouden ympäristötuesta 760/1995 sekä sen muutokset 1184/1995, 263/1996, 382/1996, 489/1997 ja 874/1997

Maa- ja metsätalousministeriön päätös maatalouden ympäristötuen perustuesta 768/1995 sekä sen muutokset 311/1996 ja 1112/1997

Valtioneuvoston asetus luonnonhaittakorvauksista ja maatalouden ympäristötuista vuosina 2007—2013 366/2007

Maa- ja metsätalousministeriön asetus ympäristötuen perus- ja lisätoimenpiteistä sekä maatalouden ympäristötuen koulutukseen liittyvästä tuesta 646/2000 sekä sen muutokset 328/2003, 246/2004, 263/2006

Maa- ja metsätalousministeriön asetus maatalouden ympäristötuen perus- ja lisätoimenpiteistä ja maatalouden ympäristötuen erityistuesta 503/2007 muutoksineen 662/2007, 999/2007, 157/2008, 339/2008, 246/2009, 1370/2009 ja 494/2010

Maa- ja metsätalousministeriön asetus maatalouden ympäristötuen erityistuesta 647/2000 ja sen muutokset

Maa- ja metsätalousministeriön asetus eräitä eläimistä saatavia sivutuotteita käsittelevien laitosten valvonnasta ja eräiden sivutuotteiden käytöstä 850/2005

Laki kasvinsuojeluaineista 1259/2006 ja sen muutos 1500/2009

Maastoliikenne:

Maastoliikennelaki 1710/1995 sekä sen muutokset 1018/1996, 101/2000, 690/2000, 1586/2009 ja 484/2010

Maastoliikenneasetus 10/1996

Vesihuolto ja vesien hoito:

Vesihuoltolaki 119/2001 sekä sen muutokset 54/2005 ja 1488/2009

Valtioneuvoston asetus yhdyskuntajätevesistä 888/2006

Asetus vesienhoidon järjestämisestä 1040/2006

Laki vesienhoidon järjestämisestä 1299/2004

Talousvesi:

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista 461/2000

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus pienten yksiköiden talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista 401/2001

Ympäristön- ja terveydensuojelu:

Terveydensuojelulaki 763/1994 muutoksineen

Terveydensuojeluasetus 1280/1994 muutoksineen

Laki ympäristövahinkojen korvaamisesta 737/1994

Laki ympäristövahinkovakuutuksesta 81/1998

Asetus ympäristövahinkovakuutuksesta 717/1998

Laki eräiden ympäristölle aiheutuneiden vahinkojen korjaamisesta 383/2009

Valtioneuvoston asetus eräiden ympäristölle aiheutuneiden vahinkojen korjaamisesta 713/2009

Luonnonsuojelulaki 1096/1996

Laki öljysuojarahastosta 1406/2004

Alueiden käytön suunnittelu:

Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999 muutoksineen

Julkaisusarjan nimi ja numero Raportteja 101/2012					
Tekijät Elina Lindsberg		Julkaisu-aika Lokakuu 2012			
		Julkaisija Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus			
		Hankkeen rahoittaja/toimeksiantaja Euroopan aluekehitysrahasto			
Julkaisun nimi Mikkelin Huosiuskankaan pohjavesialueen suojelusuunnitelma					
<p>Tiivistelmä</p> <p>Suojelusuunnitelma on laadittu Mikkelin Huosiuskankaan pohjavesialueelle EAKR-osarahoitteisessa Pohjavesien suojeluohjelma, Itä-Suomi -hankkeessa. Hankkeen muut rahoittajat ovat Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, Mikkelin Vesilaitos, Pieksämäen Vesi, Savonlinnan Vesi ja JJR (Juva-Joroinen-Rantasalmi).</p> <p>Huosiuskankaan pohjavesialue on luokiteltu vesipuitedirektiivin mukaiseksi selvityskohteeksi. Pohjavesialueella sijaitsee ampumarata, jonka maaperä on todettu pilaantuneeksi. Ampumarata-alue tulee kunnostaa. Pohjaveden haitta-ainepitoisuuksia tulee tarkkailla. Alueella on ollut myös runsaasti maa-ainestenottoa ennen maa-ainelain voimaantuloa. Suojakerrospaksuudet ovat paikoin ohuet. Vanhojen maa-ainestenottoalueiden kunnostusmahdollisuudet tulee tutkia. Alueella ei ole asutusta. Pohjavesialueella on vedenottamo, jonka suoja-alueelle on hyväksytty suoja-alueääräykset vuonna 1985.</p> <p>Uusia maa-ainestenottoalueita, asfalttiasemia tai murskausasemia ei pidä perustaa luonnontilaisille alueille. Edellä mainitusta periaatteesta voidaan poiketa, mikäli maaperä- ja pohjavesitutkimukset osoittavat, että hydrogeologiset olosuhteet alueella ovat sellaiset, että toimintojen sijoittumisesta ei aiheudu pohjaveden pilaantumisvaaraa. Vedenottamoiden tai tutkittujen vedenottoalueiden lähisuoja-alueilla ei tule suorittaa lainkaan maa-ainestenottoa.</p> <p>Suojelusuunnitelmien yhteydessä laadittiin toimenpideohjelmat, joissa esitetään toimenpidesuosituksia toiminnoittain, joissa esitetään vastuutahot, valvontavastuutahot ja aikataulut. Toimenpideohjelmia seurataan ja päivitetään vuosittain. Etelä-Savon ELY-keskuksen tulisi olla seurantaryhmän koollekutsuja. Suojelusuunnitelmien seurantaryhmät ja vesienhoitosuunnitelmien työryhmät voidaan yhdistää. Suunnitelma tulee viedä Mikkelin kaupunginvaltuuston hyväksyttäväksi.</p>					
Asiasanat Pohjavesi, suojelusuunnitelmat					
ISBN (PDF) 978-952-257-641-5	ISBN (painettu)	ISSN-L 2242-2846	ISSN (verkkojulkaisu) 2242-2854	ISSN (painettu)	URN URN:ISBN:978-952-257-641-5
Kokonaissivumäärä 39		Kieli suomi		Hinta (sis. alv 8%)	
Julkaisun myynti/jakaja Julkaisu on saatavana vain verkossa: www.ely-keskus.fi/julkaisu sekä www.doria.fi					
Julkaisun kustantaja Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus					
Painopaikka ja -aika Mikkeli, 2012					

RAPORTTEJA 101 | 2012

MIKKELIN HUOSIUSKANKAAN POHJAVESIALUEEN SUOJELUSUUNNITELMA

Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

ISBN 978-952-257-641-5 (PDF)

ISSN-L 2242-2846

ISSN 2242-2854 (verkkojulkaisu)

URN:ISBN:978-952-257-641-5

www.ely-keskus.fi/julkaisut | www.doria.fi/ely-keskus

Vipuvoimaa
EU:lta
2007–2013



Euroopan unioni
Euroopan aluekehitysrahasto